Guia do Observador de Nuvens

Gavin Pretor-Pinney

Por que as nuvens têm formatos tão diferentes? Qual a sua origem, a influência no clima, no controle da poluição, do efeito estufa e das conseqüências do crescente tráfego aéreo? Este guia desvenda estas e outras questões e mostra que as nuvens são o rosto da atmosfera, expressando a arquitetura de suas correntes essenciais à vida, além de comporem verdadeiras obras de arte no céu.

Numa combinação de referências históricas, culturais e científicas com curiosidades e aventuras radicais, Gavin Pretor-Pinney descreve cada um dos diferentes tipos de nuvem, assinalando quais são presságio de tempo bom e quais indicam turbulências. Analisa o fascínio despertado por suas formas, desde a mitologia hindu e a Antiguidade romana até as pinturas clássicas, a literatura de Shakespeare e os ícones da cultura pop, e relata sua experiência na nuvem batizada de "Morning Glory", atração turística na Austrália por seduzir pilotos de planadores e curiosos, que a surfam como se fosse uma onda. Fala ainda da utilização das nuvens na previsão de terremotos e até mesmo em estratégias militares – "semeadores" de nuvens em campos de batalha procuravam controlar o tempo para garantir vitórias, recurso utilizado na Guerra do Vietnã e proibido por uma convenção internacional em 1977.

GUIA DO OBSERVADOR DE NUVENS

GUIA DO OBSERVADOR DE NUVENS

GAVIN PRETOR-PINNEY

Tradução de Cláudio Figueiredo

UMA PUBLICAÇÃO OFICIAL DA
THE CLOUD APPRECIATION SOCIETY

www.cloudappreciationsociety.org

Ilustrações dos capítulos por Bill Sanderson

Publicado originalmente na Grã-Bretanha em 2006 por Hodder & Stoughton
Uma divisão de Hodder Headline

TÍTULO ORIGINAL
The Cloudspotter's Guide

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAS
Gavin Pretor-Pinney

DIAGRAMAÇÃO
Ana Paula Daudt Brandão

PREPARAÇÃO
Leny Cordeiro

REVISÃO TÉCNICA
Tércio Ambrizzio

REVISÃO
José Figueiredo
Umberto Figueiredo Pinto

ILUSTRAÇÃO DA CAPA
Paul Catherall

FOTO DO AUTOR
Liz Pickering

IMPRESSÃO
Lis Gráfica e Editora

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO-NA-FONTE
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

P941g

Pretor-Pinney, Gavin, 1968-
Guia do observador de nuvens / Gavin Pretor-Pinney ; ilustrações dos capítulos por Bill Sanderson ; [tradução Cláudio Figueiredo]. – Rio de Janeiro : Intrínseca, 2008.
il.
Tradução de: The cloudspotter's guide
"Uma publicação oficial da The Cloud Appreciation Society"
Inclui índice
ISBN 978-85-98078-23-6

1. Nuvens. 2. Meteorologia. I. Título.

08-0019. CDD: 551.576
CDU: 551.576

[2008]

Editora Intrínseca Ltda.
Rua dos Oitis, 50
22451-050 – Gávea
Rio de Janeiro – RJ
Telefone: (21) 3874-0914
Fax: (21) 3874-0578
www.intrinseca.com.br

Para Liz.

Sumário

As Nuvens Baixas

As Nuvens Médias

As Nuvens Altas

Sem Deixar de Lado...

INTRODUÇÃO

.....

Sempre adorei ficar olhando as nuvens. Não há nada igual na natureza no que diz respeito a sua variedade e carga dramática; nada se compara a sua beleza efêmera, sublime.

Se um glorioso pôr-do-sol formado por nuvens Altocumulus se espalhasse pelos céus apenas uma vez a cada geração, certamente o fenômeno se transformaria numa das principais lendas de nossa época. E, no entanto, a maioria das pessoas mal parece reparar nas nuvens, ou, então, as vê simplesmente como um empecilho para a constituição de um "perfeito dia de verão", um pretexto para sentir-se melancólica. Ao que parece, não existe nada mais deprimente do que "uma nuvem no horizonte".

Há alguns anos, concluí que esse lamentável estado de coisas não poderia de modo algum continuar a vigorar. As nuvens merecem muito mais do que serem consideradas apenas uma metáfora para um destino funesto. Alguém precisava sair em defesa das nuvens.

Desse modo, em 2004, fundei uma sociedade dedicada justamente a esse objetivo. Batizei-a de The Cloud Appreciation Society [Sociedade de Observadores de Nuvens] e lancei-a numa palestra feita durante um festival literário na Cornualha. Havia confeccionado alguns distintivos oficiais para a eventualidade de alguém na platéia interessar-se a ponto de querer se filiar, e fiquei surpreso ao presenciar uma corrida em busca dos meus emblemas ao fim da conferência.

É claro que uma organização só existe a partir do momento em que tem um site. Assim, alguns meses após a palestra, lancei a sociedade na internet. A princípio – como as próprias nuvens –, a adesão era gratuita, e logo a notícia se espalhou.

Muita gente enviou suas fotos de nuvens, que tratei de colocar na página da galeria, para que outros pudessem vê-las. O tímido gotejamento

inicial de inscrições logo se transformou numa torrente. Começaram a chegar imagens espantosas de raras e belíssimas formações: nuvens-ondas lenticulares sobre os picos dos Alpes suíços, camadas enrugadas de Cirrocumulus nos tons quentes do alvorecer, nuvens Cumulus na forma de elefantes, gatos, Albert Einstein e Bob Marley.

Logo precisei começar a cobrar uma taxa de inscrição individual para cobrir os custos, já que pessoas de todo o mundo estavam se filiando. Elas contribuíam com pinturas e poemas sobre nuvens a serem acrescentados ao site. Criei uma área de chat, de modo que os visitantes contassem com um fórum onde pudessem discutir assuntos importantes relacionados ao tema.

Alguns associados eram meteorologistas e físicos especializados em nuvens, mas a maior parte não tinha nenhum tipo de ligação profissional associada a assuntos meteorológicos. Incluíam desde um octogenário ex-piloto de planador até crianças de alguns meses de idade. Todos sabemos que os bebês estão entre os mais entusiásticos observadores de nuvens do mundo, mas ainda assim me espantava com sua habilidade para preencher o formulário de inscrição.

O amor pelas nuvens parecia transcender fronteiras nacionais e culturais; aderia à entidade gente de todos os cantos da Europa, da Austrália e da Nova Zelândia, da África, da América e do Iraque. Ao fim do primeiro ano, tínhamos 1.800 associados em 25 países – unidos apenas pela atração por névoas celestiais.

Os filiados logo começaram a me pedir que recomendasse livros sobre nuvens adequados ao leitor não especializado. Ao olhar ao redor, concluí que, sem contar os livros de luxo com fotos coloridas, não havia nada apropriado.

E assim nasceu o *Guia do observador de nuvens*. É um guia para ajudar a reconhecer todos os maravilhosos e excêntricos personagens que integram a família das nuvens, ilustrado com fotografias cedidas pelos integrantes da The Cloud Appreciation Society. Não o proponho como um texto meteorológico, já existem exemplos fantásticos desse tipo, escritos por gente que conhece muito mais sobre o assunto do que eu (e confesso ter pilhado suas obras com a maior desfaçatez). É mais sério do que isso – trata-se de uma celebração do passatempo descontraído, sem nenhuma finalidade prática e infinitamente alto-astral que constitui a observação de nuvens.

Gavin Pretor-Pinney. Londres, fevereiro de 2006.

O Manifesto
da The Cloud Appreciation Society

....

Acreditamos que as nuvens vêm sendo injustamente caluniadas e que a vida sem elas seria imensamente mais pobre.

Achamos que as nuvens são a poesia da Natureza, e o mais igualitário dos espetáculos por ela proporcionados, já que todos podem desfrutar de uma visão fantástica das nuvens.

Comprometemo-nos a combater a "mentalidade céu-azul" sempre que a encontrarmos. A vida seria tediosa se tivéssemos de encarar – dia após dia – a monotonia de um céu sem nuvens.

Procuramos lembrar às pessoas que as nuvens são expressões dos estados de espírito da atmosfera e podem ser lidas da mesma forma que as expressões no rosto de alguém.

Acreditamos que as nuvens são para os sonhadores e que sua contemplação é benéfica para a alma. Na realidade, todos os que refletem sobre as formas que elas abrigam economizarão na conta do psicanalista.

Assim, dizemos a todos os que se dispõem a escutar:

Ergam os olhos e maravilhem-se com a beleza efêmera, e levem sua vida com a cabeça nas nuvens.

Sou a filha da Terra e da Água,
E o rebento do Céu:
Passo pelos poros do oceano e das praias;
Eu me transformo, mas não posso morrer.
Pois após a chuva, quando, sempre imaculada,
A tenda do céu se mostra sem nenhum adorno,
E os ventos e as luzes do sol com seus raios convexos
Constroem a cúpula azul de ar,
Eu, silenciosamente, rio do meu próprio cenotáfio,
E de dentro das cavernas da chuva,
Como uma criança saindo do ventre, como um fantasma da tumba,
Eu me ergo, e desmonto novamente.

Percy Bysshe Shelley, "A nuvem"

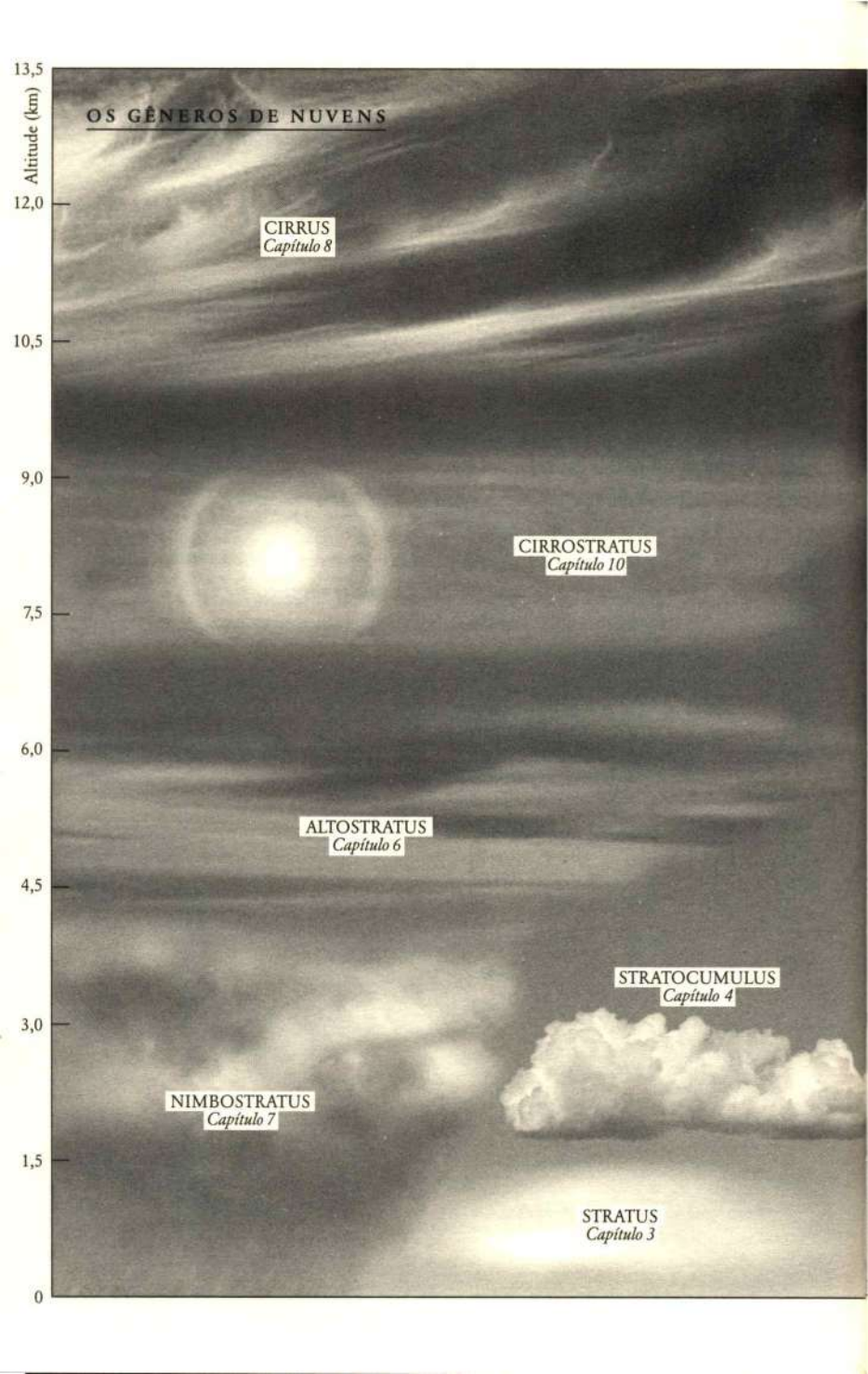
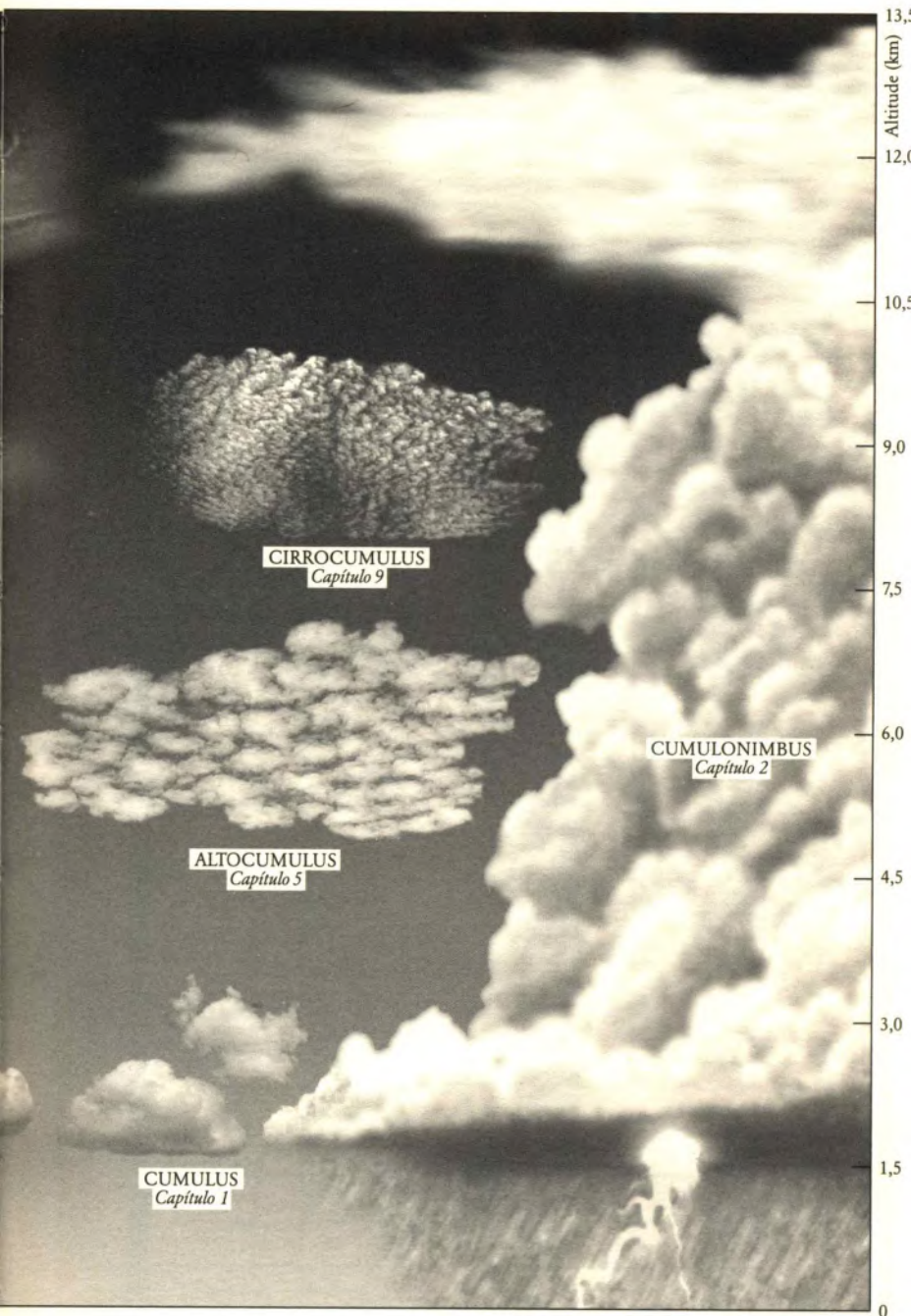
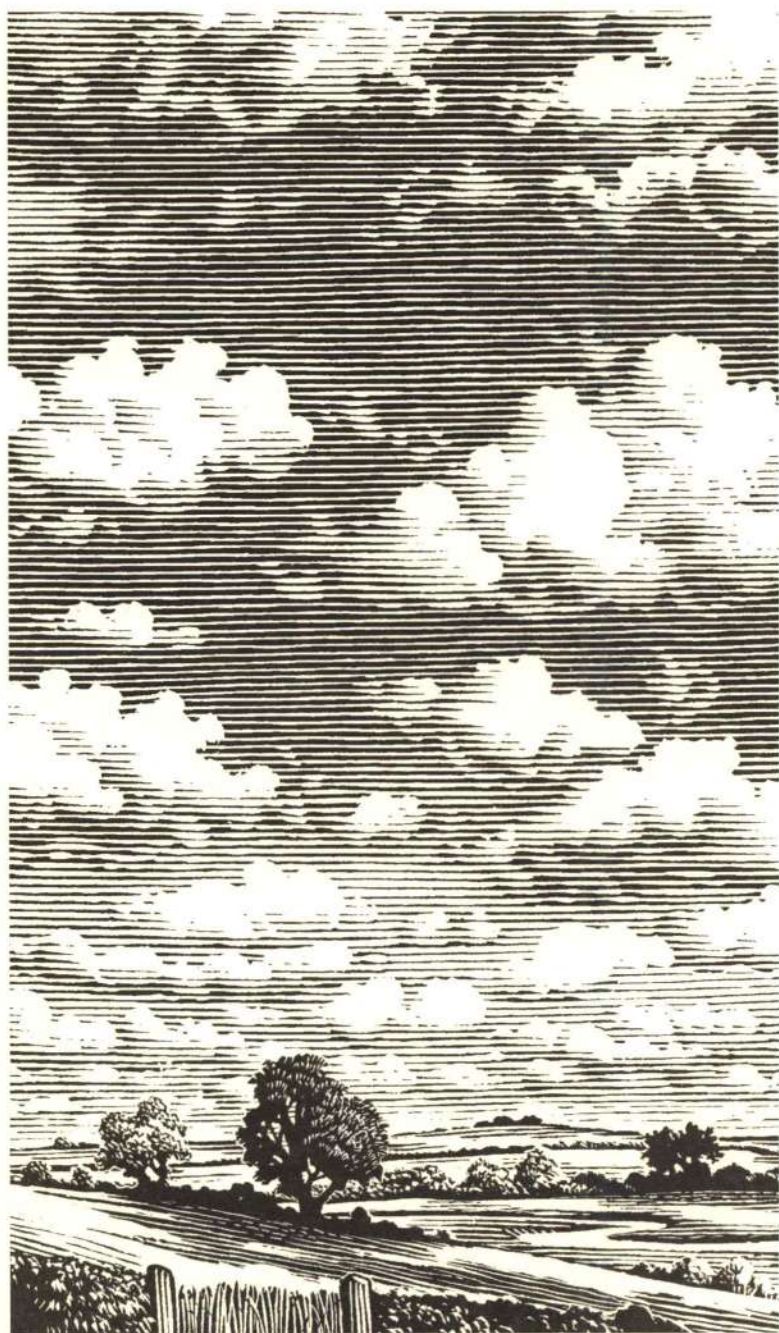
Altitude (km)
13,5
12,0
10,5
9,0
7,5
6,0
4,5
3,0
1,5
0
OS GÊNEROS DE NUVENS
CIRRUS
Capítulo 8
CIRROSTRATUS
Capítulo 10
ALTOSTRATUS
Capítulo 6
STRATOCUMULUS
Capítulo 4
NIMBOSTRATUS
Capítulo 7
STRATUS
Capítulo 3

Altitude (km)
13,5
12,0
10,5
9,0
7,5
6,0
4,5
3,0
1,5
0
CIRROCUMULUS
Capítulo 9
ALTOCUMULUS
Capítulo 5
CUMULUS
Capítulo 1
CUMULONIMBUS
Capítulo 2

TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DAS NUVENS

As nuvens são classificadas de acordo com um sistema latino "lineano" (semelhante ao usado para as plantas e para os animais), que se baseia na altura e na aparência. A maior parte das nuvens se enquadra em um dos dez grupos básicos, conhecidos como "*genera*". Podem, a seguir, ser classificadas como uma das espécies possíveis para esse gênero, e em quaisquer das combinações de "variedades" possíveis. Existem também várias nuvens anexas e características suplementares que às vezes aparecem junto com os tipos principais de nuvens. (Se você ficar assustado com todo esse latim, não se preocupe – ele também me assusta.)

	GÊNERO	**ESPÉCIES** *(só pode ser uma)*	**VARIEDADES** *(pode ser mais do que uma)*	**NUVENS ANEXAS E CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARES**	
NUVENS BAIXAS	Cumulus	humilis		pileus	arcus
		mediocris	radiatus	velum	pannus
		congestus		virga	tuba
		fractus		praecipitatio	
	Cumulonimbus *(estende-se por todos os três níveis)*			praecipitatio	pileus
		calvus		virga	velum
		capillatus	(nenhuma)	pannus	arcus
				incus	tuba
				mamma	
	Stratus	nebulosus	opacus		
		fractus	translucidus	praecipitatio	
			undulatus		
	Stratocumulus		translucidus		
			perlucidus		
		stratiformis	opacus	mamma	
		lenticularis	duplicatus	virga	
		castellanus	undulatus	praecipitatio	
			radiatus		
			lacunosus		
NUVENS MÉDIAS	Altocumulus		translucidus		
		stratiformis	perlucidus		
		lenticularis	opacus	virga	
		castellanus	duplicatus	mamma	
		floccus	undulatus		
			radiatus		
			lacunosus		
	Altostratus		translucidus	virga	
			opacus	praecipitatio	
		(nenhuma)	duplicatus	pannus	
			undulatus	mamma	
			radiatus		
	Nimbostratus *(estende-se por mais de um nível)*			praecipitatio	
		(nenhuma)	(nenhuma)	virga	
				pannus	
NUVENS ALTAS	Cirrus	fibratus	intortus		
		uncinus	radiatus		
		spissatus	vertebratus	mamma	
		castellanus	duplicatus		
		floccus			
	Cirrocumulus	stratiformis			
		lenticularis	undulatus	virga	
		castellanus	lacunosus	mamma	
		floccus			
	Cirrostratus	fibratus	duplicatus	(nenhuma)	
		nebulosus	undulatus		

As Nuvens Baixas

UM

CUMULUS

Os tufos de algodão que se formam num dia ensolarado

Leonardo da Vinci certa vez descreveu as nuvens como "corpos sem superfície", e é possível compreender o que ele queria dizer com isso. Elas são fantasmagóricas, efêmeras, nebulosas: podemos ver suas formas, e ainda assim é difícil dizer onde elas começam e acabam.

Mas a nuvem Cumulus é uma das que desafiam a descrição de Da Vinci. Erguendo-se em formas que lembram couves-flores de um branco brilhante, sua aparência é mais sólida e definida que a de outros tipos de nuvem. Quando criança, eu achava que homens munidos de longas escadas colhiam algodão dessas nuvens. Elas nos dão a impressão de que basta nos esticarmos para tocá-las e, se conseguíssemos fazer isso, elas nos pareceriam as coisas mais fofas imagináveis. A mais conhecida e "palpável" integrante da família das nuvens é um ótimo tipo para observadores de nuvens iniciantes testarem seus conhecimentos ainda incipientes.

Cumulus é a palavra latina para "pilha", "monte", isso simplesmente pelo fato de essas nuvens terem uma forma empilhada, amontoada. Os estudiosos do assunto as dividem entre formações humilis, mediocris e congestus – estas são conhecidas como "espécies" de Cumulus. As humilis – humilde em latim – são as menores, sendo mais largas do que altas; as mediocris são altas e largas e as congestus são ainda mais altas.

Geralmente, são as menores que começam a se formar estendidas acima da terra nas manhãs ensolaradas. E como nem elas nem suas irmãs mediocris produzem precipitação, são amplamente reconhecidas como "nuvens de tempo bom" – manifestemos aqui nosso desprezo por

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS CUMULUS

As Cumulus são nuvens baixas, isoladas e densas, que se desenvolvem no sentido vertical em forma de montículos, de domos ou de torres, e costumam ter bases achatadas. Suas partes superiores, freqüentemente, apresentam a forma de couves-flores e, ao refletir a luz do Sol forte, muitas vezes são de um branco ofuscante, mas podem adquirir uma aparência sombria quando o Sol está por trás delas. As Cumulus tendem a espalhar-se ao acaso pelo céu.

ALTITUDES TÍPICAS:* 600 m–900 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo, exceto na Antártica (o solo é frio demais para as termais).
PRECIPITAÇÃO (ATINGINDO O SOLO): Geralmente nenhuma, exceto por rápidas pancadas das congestus.

Cumulus humilis

Cumulus mediocris

Cumulus congestus

ESPÉCIES DE CUMULUS:

HUMILIS: Extensão vertical mínima. Parecem achatadas e mais largas do que altas. Não provocam precipitação.
MEDIOCRIS: Extensão vertical moderada. Podem exibir protuberâncias e brotos na parte superior. Parecem ser tão altas quanto largas. Não provocam precipitação.
CONGESTUS: Extensão vertical máxima. As partes superiores têm a aparência de couves-flores. Parecem mais altas do que largas. Provocam rápidas pancadas de chuva.
FRACTUS: Contornos esfarrapados e quebradiços. Podem formar-se no ar úmido abaixo das nuvens de chuva.

VARIEDADES DE CUMULUS:

RADIATUS: Quando as Cumulus se alinham em fileiras, ou "ruas de nuvens", mais ou menos paralelas à direção do vento. Devido à perspectiva, as fileiras parecem convergir rumo ao horizonte.

Cumulus mediocris radiatus

NÃO CONFUNDIR COM...

STRATOCUMULUS: As nuvens Cumulus são isoladas, não unidas numa camada como as Stratocumulus.
ALTOCUMULUS: As nuvens Cumulus não costumam ficar dispostas a intervalos tão regulares como as Altocumulus, mais altas. As nuvens também parecem maiores que as porções das Altocumulus. Quando está acima do observador de nuvens, a Cumulus parece maior do que a largura de três dedos, mantidos a distância de um braço estendido.
CUMULONIMBUS: Costuma se desenvolver a partir de uma grande Cumulus congestus. Uma nuvem continua sendo uma Cumulus quando sua parte superior apresenta um recorte mais definido, comparado àquele mais suave da parte de cima de uma Cumulonimbus.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para regiões de latitude média.

Seqüência no alto: Michael Rubin (associado 329). Embaixo: Paul Cooper (associado 1523)

todos os que pensam nas nuvens apenas como o contrário de tempo bom. Uma tarde preguiçosa e ensolarada sob os flocos de algodão-doce levados pelo vento é muito mais interessante que a monotonia de um céu azul limpo e chapado. Não se deixe levar pela lavagem cerebral dos fascistas que cultuam o Sol – a Cumulus desempenha um papel fundamental para um perfeito dia de verão.

Nuvens de algodão-doce

Há uma outra espécie desse tipo de nuvem: a Cumulus fractus. Essa tem uma forma muito menos encorpada, com seus contornos menos demarcados e mais esgarçados. É essa a aparência de uma Cumulus quando entra em decadência ao atingir a idade já bem avançada de dez minutos mais ou menos.

Além de serem divididas em espécies, cada um dos dez principais tipos de nuvem – cada "gênero" de nuvem – apresenta um número possível de "variedades". Essas são características aparentes que podem ser observadas com freqüência nesse tipo de nuvem. Para a nuvem Cumulus, a única variedade reconhecida é a Cumulus radiatus, que ocorre quando as nuvens estão alinhadas em filas paralelas ao vento. Essas fileiras de tufos de algodão às vezes são chamadas de "ruas de nuvens".

Embora a Cumulus geralmente seja associada ao tempo bom, qualquer nuvem pode, sob certas condições, vir a transformar-se numa formação capaz de carregar chuva, e a Cumulus não é exceção. As inocentes Cumulus humilis e mediocris podem ocasionalmente vir a crescer, transformando-se numa raivosa e imponente Cumulus congestus, a qual, é preciso que se diga, pode ser chamada de tudo, menos de nuvem de tempo bom. Ela estará a meio caminho de se tornar uma enorme e assustadora Cumulonimbus com todos os seus raios e trovões, e pode ela mesma vir a produzir chuvas moderadamente fortes. Ainda que a transformação das nuvens Cumulus de humilis até congestus e outras variedades possa ser um fenômeno comum nas regiões quentes e úmidas dos trópicos, ela é menos freqüente nos climas temperados. Contudo, se presenciarmos a transformação de uma Cumulus congestus alta antes do meio-dia, existe uma grande possibilidade de fortes chuvas ao entardecer. Atenção, observadores de nuvens: "De manhã, montanhas, à tarde, fontes."

☁

AS FORMAS INCONFUNDÍVEIS das nuvens Cumulus podem explicar em grande medida por que elas são as preferidas por crianças pequenas

Laurette Saris (associada 1593)

Cuidado ao reclamar das nuvens – elas podem ouvir o que dizemos. As nuvens Cumulus, em particular, conseguem pagar na mesma moeda.

para figurar em seus desenhos. Nenhuma imagem feita por uma criança de 6 anos retratando uma família diante da sua casa pode ser considerada completa sem algumas pequenas e fofas Cumulus flutuando no céu. Crianças são fascinadas por nuvens. Será que quando bebês, ao olharem o céu enquanto são empurradas em seus carrinhos, elas acabam desenvolvendo algum vínculo profundo com as nuvens – da mesma forma que pintos recém-nascidos formam um tipo de elo familiar com o primeiro objeto que avistam? Quem sabe? Seus desenhos podem mostrar pessoas com braços saindo direto do pescoço, com olhos que nem sequer estão junto dos rostos, mas as crianças pequenas parecem captar muito bem as formas orgânicas das nuvens Cumulus. Sem dúvida, elas são bem mais fáceis de se desenhar do que as de outros tipos de nuvem. Talvez, contudo, sua onipresença nos desenhos dos jardins-de-infância se deva a algo mais fundamental do que isso.

As nuvens preferidas pelas crianças de 6 anos

As Cumulus também nos parecem a mais genérica e básica de todos os tipos de nuvem. Forme a imagem mental de uma nuvem e provavelmente ela terá assumido as feições de uma Cumulus, sendo essa a razão de suas curvas suaves e rechonchudas terem sido usadas por Mark Allen, um designer de 22 anos, ao criar em 1975 os símbolos para a previsão do tempo na BBC. Naquela época, elas tinham a forma de ímãs revestidos de borracha que os locutores de TV

atiravam sobre o mapa da Grã-Bretanha. Eu costumava dar um sorriso debochado, juntamente com o resto do país, cada vez que os ímãs escorregavam e caíam no chão assim que os apresentadores davam as costas.

Na condição de melhores observadores de nuvens do mundo, crianças de 6 anos raramente perdem a oportunidade de salpicar algumas Cumulus em seus desenhos.

As Cumulus permaneceram como símbolos de tempo nublado durante trinta anos, até 2005, quando o painel gráfico da previsão do tempo na BBC foi completamente remodelado para se transformar num dinâmico sistema em terceira dimensão, que mostrava como a cobertura das nuvens e a distribuição das chuvas variavam ao longo do tempo real. Apesar de o novo sistema proporcionar uma indicação muito mais precisa sobre a cobertura das nuvens, telespectadores se queixaram de que a maneira como a câmera se deslocava e rodava pelo mapa gerado pelo computador os deixava enjoados. Mas talvez isso fosse apenas uma desculpa, e, como eu, eles estivessem simplesmente tristes por ter de dizer adeus às simpáticas Cumulus que serviam de símbolos.

AINDA QUE A OBSERVAÇÃO DE NUVENS seja uma atividade que requer certa disponibilidade de tempo, trata-se de um prazer ao alcance de todos. As nuvens são a mais igualitária das manifestações da natureza; contanto que cada um de nós tenha uma boa visão delas, não importa onde estejamos. É claro que uma pequena elevação não fará mal algum, mas essa condição pode ser facilmente obtida tanto com um edifício de apartamentos como com uma cadeia de montanhas de rara beleza. Mais importante do que isso é a atitude mental assumida quando nos dedicamos à observação de nuvens. Não tem nada a ver com observar trens, de modo que ficar plantado em uma colina munido de bloco e caneta para assinalar os diferentes tipos que passam é algo que levará necessariamente a uma decepção. O mesmo vale para qualquer tentativa de anotar seus números de série.

A hoje extinta nuvem-símbolo, desenhada para a previsão do tempo na BBC por Mark Allen quando já tinha bem mais do que 6 anos.

Um observador de nuvens não é um catalogador – meteorologistas estão ocupados classificando para nós os diferentes gêneros, espécies e variedades de nuvens. Eles chamam isso de trabalho. A nossa é uma ocupação mais amena e reflexiva – uma atividade que levará a uma compreensão mais profunda do mundo físico, emocional e espiritual. John Constable, talvez o melhor pintor de nuvens da Grã-Bretanha, via o céu como "a idéia fundamental" e "o principal órgão do sentimento" nas suas pinturas de paisagens. E suas cenas de nuvens têm um conteúdo dramático e uma vitalidade que, na minha opinião, estão ausentes nos idílios rurais retratados abaixo delas.

Constable costumava dizer que "não vemos uma coisa verdadeiramente enquanto não a compreendemos". Eu concordo. Se os observadores de nuvens admiram a maneira como elas se formam, o que as faz assumir a aparência que têm, o modo como passam de uma forma para outra, como crescem e se desenvolvem, como definham e se desfazem, eles terão ao final aprendido mais do que simples princípios de meteorologia. René Descartes, filósofo jesuíta francês do século XVII, escreveu a respeito das nuvens:

> *Já que para olhá-las precisamos voltar nossos olhos para o céu, pensamos nelas (...) como no trono de Deus (...) Isso me dá esperança de que se pudermos explicar a natureza delas (...) acabaremos por acreditar que é possível, de alguma maneira, encontrar as causas de tudo que existe de maravilhoso sobre a Terra.*[1]

ASSIM, O QUE É EXATAMENTE uma nuvem Cumulus? Pode parecer um tanto decepcionante ouvir que se trata apenas de água. E, contudo, como todas as nuvens, é isso exatamente o que ela é. O observador de nuvens mais curioso pode, portanto, se perguntar por que ela parece tão diferente de um copo cheio da mesma coisa aqui embaixo, na Terra. A aparência branca e opaca da nuvem se deve ao fato de a água estar na forma de inúmeras minúsculas gotículas (bem, na realidade, cerca de 10 bilhões delas por metro cúbico), cada uma com cerca de milésimos de milímetros de diâmetro. E essa série infindável de pequenas superfícies espalha a luz em todas as direções, conferindo à nuvem sua aparência leitosa e difusa quando comparada à de uma única super-

É apenas água!

Cumulus mediocris – altura e largura iguais.

ficie de uma área que contém água. É como a face irregular de um vidro em estado bruto comparada à superfície lisa de uma vidraça: todas as mínimas irregularidades da superfície do vidro bruto o tornam branco à medida que espalham as luzes em todas as direções.

Segundo antigas crenças hinduístas e budistas, as nuvens Cumulus são as primas espirituais dos elefantes, sendo essa a razão de esses animais serem cultuados, na esperança de virem a trazer chuvas para o solo da Índia castigado pelo calor do verão. *Megha*, nuvem no idioma hindi clássico, é o nome usado nas preces para se dirigir aos elefantes. Os mitos da criação na tradição sânscrita descrevem como os elefantes gerados no início dos tempos eram brancos, tinham asas para voar, po-

Stephen e Emily Bell (associados 1869 e 2042)

As gotículas numa Cumulus típica pesam o mesmo que oitenta elefantes.
Mas esta aqui parece pesar apenas tanto quanto um bebê elefante.

diam mudar suas formas à vontade e detinham o poder de trazer a chuva. Mesmo que agora tenham perdido esses poderes mágicos, muitos ainda acreditam que os atuais descendentes desses elefantes ancestrais ainda têm alguma afinidade com as nuvens – especialmente os albinos.

É um tanto alarmante tomar conhecimento de que oitenta elefantes pesariam tanto quanto as gotículas de água numa nuvem Cumulus de tamanho médio – uma Cumulus mediocris –, se tomadas em conjunto.* Então, ainda que sejam extremamente pequenas, há uma quantidade fenomenal de gotículas numa Cumulus. Como nos dias de hoje os elefantes não costumam voar, de que forma exatamente uma quantidade de água equivalente a oito elefantes se ergue para formar uma Cumulus?

O espírito de uma Cumulus

Uma pista para entender isso é oferecida pela tendência que a nuvem mostra em aparecer em dias ensolarados. Pois, quando o Sol está brilhando, correntes de ar conhecidas como termais, ou correntes de convecção, começam a se formar à medida que o solo se aquece. Essas colunas de ar que se erguem provocam as ligeiras turbulências que sentimos a bordo de um avião. Por isso os praticantes de asa-delta e águias voam em direção a esse tipo de nuvem, sabendo que são uma

* Partindo do pressuposto de que a nuvem ocupa um quilômetro cúbico, o que não representa uma Cumulus particularmente grande. As gotículas terão um peso médio combinado de 200 mil quilos. Um elefante asiático médio pesa 2.500 quilos.

placa de sinalização celestial para as correntes de ar que os fazem subir. As termais são os espíritos invisíveis que dão vida à Cumulus. Elas lhes dão vida, correndo por dentro delas, animando-as. Compreender a formação das correntes de convecção significa vislumbrar a alma de uma nuvem Cumulus. Elas são, antes de mais nada, aquilo que leva a umidade lá para cima e também o que ajuda as gotículas da nuvem a permanecer no ar durante os cerca de dez minutos que costuma durar a vida típica de uma Cumulus.

É muito parecido com o movimento das bolhas de óleo numa luminária do tipo lava-luz. A mistura de óleo e água colorida no interior da luminária desloca-se para cima pelo mesmo processo de convecção que move o ar num dia ensolarado. Ainda que a luminária tenha líquidos e não gases, o princípio é o mesmo.

O óleo na luminária costuma ser só um pouco mais denso do que a água, de modo que ele desce para o fundo; mas, quando a lâmpada na base da luminária o aquece, o óleo se dilata, torna-se um pouco menos denso e começa a flutuar lentamente para cima através da água. O ar lá fora se comporta de maneira parecida. Um campo arado que foi aquecido pelo sol pode funcionar como a lâmpada, aquecendo o ar acima dele – fazendo com que ele se dilate, tornando-se menos denso e flutuando através do ar mais frio que o cerca. A umidade invisível transportada pela corrente termal ascendente é o que pode terminar se transformando numa Cumulus, ou, nas palavras da poeta americana Maria White Lowell, "pequenas e frágeis ovelhinhas em campos azuis... com a lã branca recém-tosquiada".

Ainda que não se pareça muito com um campo numa manhã ensolarada, a não ser que você tenha fumado algo muito forte, um lava-luz demonstra como o ar pode erguer-se numa corrente termal, que carrega o vapor d'água para cima, para formar uma nuvem Cumulus.

Lembrem-se de que as Cumulus são nuvens individuais, bem diferentes das grandes camadas que vemos num céu nublado. Pois ocorre que algumas superfícies absorvem e refletem melhor do que outras o calor do sol, de modo que um bolsão de ar, graças à convecção, vai se er-

guer mais rapidamente num lugar do que em outro. Uma pista de aeroporto, por exemplo, esquentará o ar de modo mais eficiente do que um gramado. Uma colina de frente para o Sol fará isso mais rapidamente do que outra, na sombra. Observadores de nuvens ficarão satisfeitos em ver isso demonstrado da maneira mais clara ao velejar em torno de uma pequena ilha num dia de Sol. A superfície da ilha é aquecida pelos raios de sol mais facilmente do que o mar ao seu redor, e uma pequena e rechonchuda nuvem Cumulus pode ser vista pairando acima dela, alimentada pela corrente termal que sobe do chão. Os habitantes dos Mares do Sul usavam as nuvens Cumulus como um sinal, navegando rumo a um atol muito antes de a própria terra se tornar visível.

Como se formam acima dessas correntes de convecção independentes, as Cumulus são nuvens destacadas, individuais. Esse é um dos principais aspectos pelos quais sua aparência se distingue de outros tipos de nuvem. Cada uma delas é o cume visível de uma imponente coluna transparente de ar – como se fosse um topete branco e brilhante de um grande homem invisível. A nuvem Cumulus logo pode se destacar de seu hóspede termal – a peruca arrancada da sua cabeça, rodopiando e se enrolando em câmera lenta enquanto é carregada pela brisa.

UM ELEMENTO QUE TORNA uma nuvem como a Cumulus tão atraente para o observador de nuvens novato – além, é claro, da sua associação com o tempo bom – é o fato de ela parecer tão incrivelmente confortável. Quem é que já não olhou para cima e sonhou em adormecer nas dobras fofas e brancas de uma Cumulus? Essas nuvens são como uma mobília projetada para os deuses. Deve ser por isso que, historicamente, elas figuram nas imagens religiosas como base de apoio para os santos. Enquanto até à Idade Média, na arte ocidental, Deus só era representado como uma mão ou um olho emergindo das nuvens, do início do Renascimento em diante as nuvens passaram a ser usadas nas pinturas religiosas como suportes para as divindades.

Roma – uma cidade enevoada

Recentemente passei sete meses em Roma, e apesar de os céus de verão serem desprovidos de nuvens, logo percebi que lá embaixo, ao nível do solo, a cidade tinha um número de nuvens mais do que razoável. Chamou-me a atenção o fato de que, nas igrejas encontradas em cada esquina, os interiores barrocos fossem decorados

Paulo Uliana (associado 1598)

A modesta Cumulus humilis - nunca fez mal a uma mosca.

com afrescos acolchoados de Cumulus brancas, sobre as quais se acomodavam apóstolos e santos contemplando lá de cima a congregação. A famosa escultura de Bernini *O Êxtase de Santa Teresa* mostra a santa caindo de costas sobre os flocos de uma nuvem Cumulus esculpida em travertino. E as pinturas renascentistas de Rafael e Ticiano, no Vaticano, feitas cem anos antes, retratam a Madona segurando nos braços o menino Jesus, ou sendo coroada na sua Assunção, sempre suspensa sobre um generoso leito de vapores. Até mesmo o mosaico na basílica de São Cosme e São Damião perto do Fórum romano, feito no século VI, mostra Jesus vestido com uma toga e de pé sobre um tapete de nuvens, tingidas de vermelho e laranja, com tonalidades do sol poente.

A meio caminho entre o céu e a terra, as nuvens cumpriam à perfeição o papel de símbolos religiosos para separar o reino divino do mortal - com um mobiliário etéreo permitindo que os artistas alojassem simples mortais e entidades divinas juntos numa mesma imagem. Para tantos artistas ocupados com a produção de imagens relacionadas ao cristianismo, as amplas e virginais nuvens Cumulus eram o que separavam tudo o que era celestial e puro do domínio pecaminoso dos mortais lá embaixo.

As nuvens e o cristianismo sempre se deram às mil maravilhas. Referências bíblicas existem de sobra. No Êxodo, Deus apareceu no monte Sinai numa nuvem, que a um só tempo O ocultava e O revelava, e liderou os israelistas resgatados em sua travessia pelo deserto num pilar em for-

Um santinho da Igreja Católica Romana de 1892 mostra Jesus, José e a Virgem Maria sentados em nuvens Cumulus. Estas fazem com que eles pareçam bem acomodados em relação às pobres almas entregues às chamas do Purgatório.

ma de nuvem – uma nuvem de glória – que avançava à medida que eles caminhavam, parando quando chegava o momento de acampar, erguendo-se na hora de retomar a viagem. No Livro dos Atos, Jesus foi recebido numa nuvem enquanto ascendia ao céu depois da ressurreição, enquanto *A Passagem de Maria, na sua Segunda Forma Latina* descreve a assunção da Virgem aos céus numa nuvem, depois que os apóstolos tinham sido transportados até o leito de morte dela sobre nuvens. Na mitologia judaica, "Bar Nifli", ou "Filho de uma Nuvem", é um título para o Messias. Segundo o Livro de Daniel, ele aparecerá montado numa nuvem branca.

Mas as associações entre as nuvens e o divino de modo algum se restringem às religiões judaico-cristãs: o esoterismo islâmico afirma que Alá vivia sob a forma de uma nuvem antes de se manifestar; o deus japonês do trovão e dos raios, Raiden, impediu os mongóis de invadir o Japão em 1274 sentando sobre uma nuvem e lançando uma chuva de raios sobre a frota deles; Sun Wu-Kung, o Rei Macaco que trouxe de volta as antigas escrituras de Buda dos céus do Ocidente para a China na clássica história *Peregrinação rumo ao Oeste*, deslocava-se "dançando nas nuvens", o que permitia que percorresse grandes distâncias, saltando de nuvem em nuvem.

E a lista continua: Parianya, que significa "nuvem de chuva", é o antigo deus indiano da chuva e da vegetação, que é casado com a terra fertilizada e representado na forma de um touro; Perkons, uma das principais divindades de religião popular do Báltico, é o deus do trovão, que tem como principal missão trazer a fertilidade; Ngai, o deus criador e principal divindade das tribos massais do Quênia e da Tanzânia, aparece como uma nuvem vermelha quando está irritado e uma nuvem negra quando está de bom humor. Os Wondjina, seres primais dos mitos aborígines, são espíritos das nuvens e das chuvas que desceram para as cavernas no Tempo dos Sonhos, e um deles se ergueu aos céus e formou a Via Láctea... Eu poderia continuar, mas acho que já deu para dar uma idéia do que quero dizer.

Quando crianças, olhamos para os nossos pais – *fisicamente*, olhamos para cima, na direção deles –, e não são os pais as coisas mais parecidas com deuses com que uma criança tem contato? Talvez seja por essa razão que, como adultos, olhamos para nossos deuses no céu. Com certeza, também isso se deve ao fato de que tanto a chuva como o Sol, do qual nós dependemos, vêm do céu e estão além do controle de nós mortais, presos à Terra. Sejam quais forem as razões, vimos as nuvens quando olhávamos para as nossas divindades e assim acabamos naturalmente por associar as duas coisas. É triste que hoje possamos subir a bordo dos aviões e ver que não existem deuses acima das nuvens.

Em meados do século XIX, quando as viagens de balão tinham se tornado um meio relativamente banal de elevar os homens à altura das nuvens, o crítico e ensaísta vitoriano John Ruskin escreveu:

> *Enquanto o homem medieval jamais pintou uma nuvem com outro objetivo a não ser colocar nela um anjo (...), em nosso entender as nuvens não passam de polegadas de chuva ou granizo.*[2]

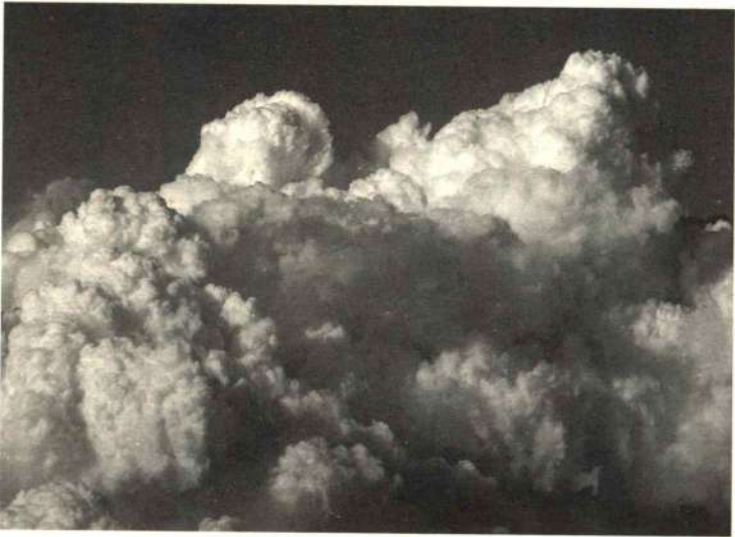
Mike Matthews (associado 792)

Nuvens baixas podem alinhar-se paralelamente ao vento para formar a Cumulus radiatus. Também conhecidas como "ruas de nuvens", elas são as estradas romanas do mundo das nuvens.

NOS PRIMEIROS duzentos anos dos vôos de balão, o hidrogênio – um gás mais leve que o ar – foi o meio mais utilizado. Os riscos de se utilizar um gás tão altamente inflamável e a falta de um esquema de controle da altitude fizeram com que, nos anos 1960, os vôos tripulados de balão recorressem com mais freqüência ao aquecimento do ar. Isso faz com que este se expanda e se torne menos denso do que o ar ao redor, favorecendo sua subida. É exatamente o mesmo princípio que rege a ascensão das correntes termais num dia de Sol. Na realidade, as nuvens Cumulus podem formar-se acima de fogueiras. Conhecidas como Pyrocumulus, elas parecem com domos de Cumulus sobre as colunas de fumaça provocada pela queima de gravetos ou incêndios florestais. O calor das chamas dá origem a correntes termais de ar, que podem transportar a umidade.

Mas o que significa falarmos que o ar numa corrente termal "concentra" umidade à medida que se eleva? E como essa umidade invisível pode, de maneira mágica, transformar-se nas gotículas visíveis que formam uma nuvem Cumulus? O processo pode parecer muito menos misterioso se nos lembrarmos de que estamos criando nuvens quando vemos nossa respiração virar fumaça num dia muito frio. Lembro-me de ficar fascinado com isso quando meu pai me levava nas manhãs de outono a um parque gelado para apanhar castanhas. Eu passava minhas mãos enluvadas por dentro do vapor da minha respiração, a um só tempo maravilhado e desapontado pelo fato de que, ao contrário das nuvens acima das nossas cabeças, aquelas que eu criava se desfaziam tão rapidamente. Eu adoraria formar com elas um rastro de nuvens que marcasse o caminho de volta ao carro. Elas podem não ter ficado por ali – em vez disso evaporaram no ar da manhã –, mas eram nuvens de verdade. Pondo de lado a escala e a altitude, elas na realidade não eram diferentes de nuvens Cumulus.

O ar que expelimos ao respirar está sempre carregado de vapor de água. Nossos corpos se encarregam disso, já que nossos brônquios, que são úmidos, foram formados de modo a impedir que a poeira e a poluição penetrem nos nossos pulmões. Pelo menos quatro por cento do peso do ar que sopramos para fora são compostos por moléculas individuais de água, que colidem com tudo que encontram em seu caminho – da mesma forma que o oxigênio, o nitrogênio e outras moléculas que formam o ar. Quando na forma de moléculas como essas, a água é um gás e é chamada de "vapor d'água". No entanto, moléculas

Steve Maniscalco (associado 1397)

Pyrocumulus podem formar-se no ar quente e úmido que se ergue dos incêndios florestais.

individuais são pequenas demais para serem vistas por nós, e assim o ar, por mais vapor d'água que concentre, é transparente. Só conseguimos observar as moléculas de água quando essas permanecem aglomeradas.

E é isso exatamente o que acontece quando exalamos o ar num dia frio. O ar quente e úmido que soltamos ao respirar se mistura com o ar frio, e sua temperatura rapidamente declina. Como ocorre com qualquer gás que esfria, suas moléculas desaceleram. E quando isso acontece às moléculas de água em nossa respiração, elas se unem com mais facilidade.

Da mesma forma, correntes termais que se erguem do solo transportam vapor de água e, se estão bem resfriadas quando sobem, suas moléculas de água em desaceleração acabam tendendo a se aglomerar e algumas compõem as infindáveis gotículas que formam uma nuvem Cumulus.

ZEUS, O DEUS DA GRÉCIA ANTIGA, era o senhor dos céus, o deus da chuva e aquele que arrebanhava as nuvens. Ele e sua mulher, Hera, mantinham um relacionamento um tanto turbulento, em grande parte devido ao fato de ele ser muito mulherengo. Hera tinha ciúmes das suas amantes, e Zeus procurava se vingar em qualquer um que mostrasse uma

Júpiter e Io, de 1531, por Correggio – o mundo indecoroso da pornografia nebulosa do século XVI.

queda por ela. Ixíon era um desses personagens que tiveram a coragem de assediar Hera, depois de ter sido convidado pelo próprio Zeus para ir ao Olimpo. Tendo escutado que algo de suspeito estava ocorrendo entre os dois, Zeus decidiu pôr à prova as intenções de Ixíon e moldou uma nuvem com a forma de sua mulher. Ixíon aproveitou-se da nuvem e foi morto por Zeus. Mais tarde a nuvem deu à luz Centauro, que, como seus indisciplinados filhos, os centauros, era metade homem, metade cavalo. Presumo que isso seja um alerta para os observadores de nuvens mais afoitos: nunca se torne íntimo demais de uma nuvem.

O próprio Zeus parece ter nutrido certo fetichismo em relação às nuvens – se é que podemos nos fiar em *Júpiter e Io*, uma pintura do século XVI feita pelo artista renascentista italiano Correggio. Ela mostra uma mulher nua em pleno ato de entrega sexual ao ser abordada por uma nuvem Cumulus sombria.

A pintura era parte de um tríptico realizado por Correggio na década de 1530, que descrevia os Amores de Júpiter, nome romano para o deus grego Zeus. Correggio pintou o deus fazendo amor com Io, que era a sacerdotisa de Hera. Segundo o mito, como foi recontado pelo poeta Ovídio, o lascivo Júpiter assedia Io e tenta se aproveitar dela nos prados de Lerna. Está tão preocupado com a possibilidade de sua mulher o flagrar traindo-a com essa mortal que se esconde numa nuvem escura. E, como explica Ovídio, Io faz o possível para escapar:

Pois, enquanto ele falava, ela fugia,
e rapidamente deixava para trás as pastagens
de Lerna, e os arvoredos de Lyrcea, onde
as árvores são plantadas em quantidade. Mas o Deus
invocou uma sombra espessa que envolveu
toda a extensão da terra, e interrompeu sua fuga
e nessa nuvem violentou sua pureza.[3]

Contrastando com a violenta cena descrita por Ovídio, Correggio optou por retratar Io como se ela extraísse um grande prazer do encontro com a nuvem, e ao fazer isso criou o que deve ser a mais erótica pintura de nuvem já fixada em tela: o primeiro e – lamentavelmente – último exemplo de pornografia nebulosa do século XVI.

A nuvem Cumulus na qual Correggio envolveu o Júpiter devasso era de um azul-cinzento-escuro. A escuridão de uma nuvem Cumulus está associada, em primeiro lugar, à observação de seu lado que se encontra na sombra, e, em segundo, da claridade do céu ou das outras nuvens que estão por trás dela. Mas também depende do número de gotículas de água que a nuvem contém, pois são essas que espalham a luz do Sol e impedem que parte da luz a atravesse. Quanto mais carregada de gotículas estiver uma nuvem, mais escura parecerá quando tiver o Sol por trás dela. Os observadores de nuvens irão reparar que, à medida que uma Cumulus cresce em tamanho a partir da sua pequena forma inicial de humilis, passando pelo estágio mediocris, até assumir a imponência e espessura de uma congestus, sua base parecerá mais escura conforme seus nacos de nuvem cada vez mais grossos forem bloqueando progressivamente a luz do Sol. Portanto, não poderia ser mais apropriada a decisão de Correggio de pintar o deus lascivo, transbordando de más intenções e de desejo pela bela Io, na forma de uma sombria e cinzenta Cumulus congestus – uma nuvem em forma de torre fálica, tão carregada de água que está a ponto de soltar sua carga de chuva.

Uma Cumulus sombria e lasciva

COM SUAS ENTRANHAS AGITADAS sendo sacudidas pelas correntes de convecção, a Cumulus pode tornar-se uma nuvem irrequieta e imprevisível. Vista do solo, seus movimentos internos afiguram-se suaves, até mesmo preguiçosos (um jato, lá em cima, parece se deslocar à velocidade de

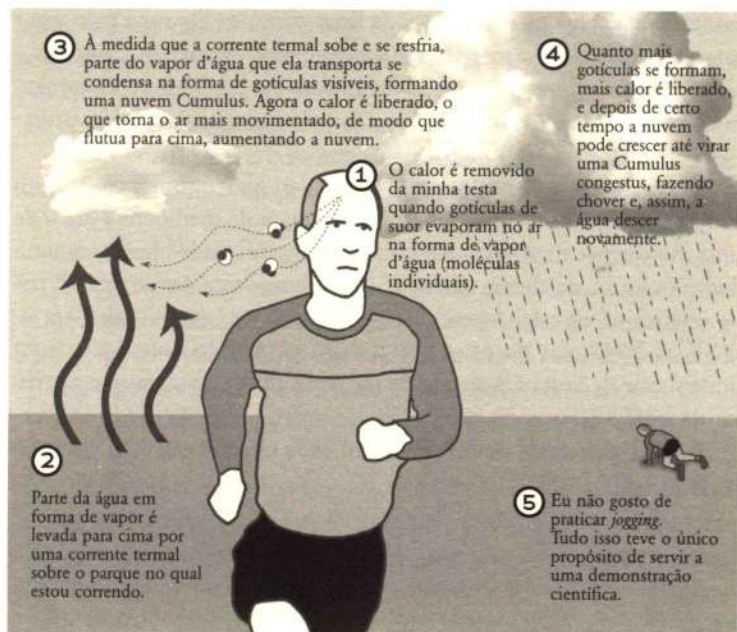
um caracol). Na realidade, a turbulência no interior da nuvem pode ser vigorosa. E, uma vez que comece a crescer, uma inofensiva nuvem humilis, típica de tempo bom, pode transformar-se em questão de horas numa enorme congestus, cuja base progressivamente mais escura anuncia súbitas chuvas torrenciais.

Como uma Cumulus humilis consegue crescer e tomar corpo dessa maneira? É uma pergunta que está nos lábios de cada observador de nuvens. Se uma Cumulus, formada a partir de uma corrente termal que se ergue de uma fonte no solo, é em seguida soprada pelo vento (como ocorre com tanta freqüência quando nuvens baixas atravessam nossos céus), então por que deveria o ar no seu interior continuar a subir cada vez mais alto, chegando a assumir a forma de uma torre imponente? Se a corrente termal ficou para trás, o que a faz erguer-se? É aqui que a analogia com o lava-luz deixa de funcionar, pois suas bolhas de óleo, ao se resfriarem à medida que se afastam da lâmpada, logo se contraem e voltam a afundar. Por que o mesmo não ocorre com o ar no interior de uma Cumulus que está crescendo?

Isso se dá por causa de algo chamado "calor latente". Deixe de lado seus preconceitos contra qualquer coisa que se pareça com uma aula de física e abra seus ouvidos, pois trata-se de algo fundamental para compreender o comportamento um tanto brincalhão e despreocupado de uma nuvem Cumulus de tempo bom. Lembrem-se da afirmação de Constable: "Não vemos nada até compreender o que estamos realmente vendo." É claro que qualquer um pode apreciar uma fantástica paisagem adornada por nuvens, mas o que me chama a atenção é o fato de que, quanto mais um observador compreende a respeito do comportamento das nuvens, mais a beleza delas se revelará diante dele.

O calor latente da condensação é o calor liberado quando moléculas de água que estão livres se unem em gotículas de líquido, como costumam fazer quando uma Cumulus se forma no topo de uma corrente termal que se ergue. Ocorre que, quando a água se condensa, passando do vapor para gotículas de líquido, ela libera calor no ar à sua volta.

Calor latente, um negócio suado

Pode ser mais fácil entender esse princípio quando consideramos seu oposto – quando a água, na sua forma líquida, evapora, transformando-se em vapor, e absorve calor do ambiente à sua volta. Se isso tornar as coisas mais claras, pensemos no suor que se forma na minha testa quando saio para dar uma corrida numa tarde de verão. (Esse é um suor fictício, na minha testa fictícia, numa tarde de verão fictícia, já que não costumo praticar *jogging*.)

Como uma Cumulus pode se formar enquanto pratico *jogging*.

O suor evapora da minha testa em meio à brisa, e suas moléculas de água levam calor com elas, deixando minha testa um pouco mais fria (e impedindo que eu fique quente demais). Na realidade, não é inconcebível que as moléculas do meu suor sejam levadas para cima por uma corrente termal que se forme acima do parque onde estou correndo – não é impossível que elas possam subir nas espirais e reviravoltas da corrente de ar, resfriando-se com o ar à medida que forem subindo.

Elas podem alcançar uma altitude em que o ar tenha se resfriado o bastante para que muitas delas possam começar a se reagrupar em unidades – em gotículas que formam as nuvens. O calor que as moléculas do meu suor transportaram com elas à medida que evaporavam da minha testa é liberado novamente quando elas formam uma nuvem. Esse calor, liberado quando o vapor de água condensa, é o que os cientistas chamam de calor latente, e é fundamental para compreendermos como pequenas nuvens Cumulus se transformam em grandes nuvens Cumulus.

Quando as gotículas se formam e liberam seu calor latente, o ar ao seu redor esquenta um pouco. Isso faz com que o ar se expanda mais,

torne-se mais movimentado, e pode fazer com que ele suba com vigor renovado. O calor latente liberado no interior da nuvem Cumulus é que faz a nuvem crescer no sentido vertical. Proporciona ao ar um empuxo para o alto e é o motivo de a Cumulus apresentar aquelas protuberâncias rechonchudas na parte de cima.

Dessa forma, a Cumulus pode crescer, ao que tudo indica, por iniciativa própria, da condição de humilis para a de mediocris e até a de uma imponente congestus. E a nuvem congestus pode liberar sua umidade em forma de chuva, deixando que a água desça novamente. E pode ocorrer de eu estar fazendo *jogging* lá embaixo quando ela fizer isso. E as moléculas de água que tinham começado como meu suor podem cair de volta em forma de gotas de chuva e voltarem a aterrissar na minha testa.

É por causa dessa espécie de inutilidade circular que não costumo praticar *jogging*.

AS NUVENS PODEM BLOQUEAR nosso bem-amado Sol, cujo calor é exatamente o que as faz subir, mas elas também nos deixam vê-lo. Uma fina camada de nuvem chamada Stratus é a única coisa que nos permite olhar diretamente para o Sol sem afetar nossos olhos. Ao obscurecer o céu, as nuvens nos permitem ver a luz.

A contradição foi belamente explorada pelo místico cristão medieval que escreveu *A nuvem do desconhecimento*. Como seria de se imaginar a respeito do autor de um título como esse, sua identidade é um mistério. Estudiosos acreditam que ele tenha sido um padre ou um monge, mas é impossível saber ao certo. Ao que parece, esse misterioso personagem escreveu *A nuvem do desconhecimento* em algum momento da década de 1370, mas isso é motivo de controvérsia. Ele recorreu à imagem de uma nuvem para descrever a impossibilidade de qualquer mortal chegar a conhecer Deus.

Nuvens e monges medievais

O autor – vamos chamá-lo de "Monge X" – era um místico "apofático", o que significa que era da opinião de que, por maior que seja nossa devoção cristã, jamais poderemos realmente saber como Deus de fato é, a despeito do esforço que dediquemos a refletir sobre essa questão. A força da razão pode nos dizer mais sobre aquilo que Deus *não é*, do que sobre aquilo que Ele *é*. Um cristão pode muito bem analisar as pa-

lavras de Deus estudando a Bíblia, e pode vir a se comunicar com Deus por meio das preces, mas o Monge X afirmava que nunca chegará à conclusão a respeito do que Deus é. Estará eternamente separado Dele por uma nuvem de desconhecimento.

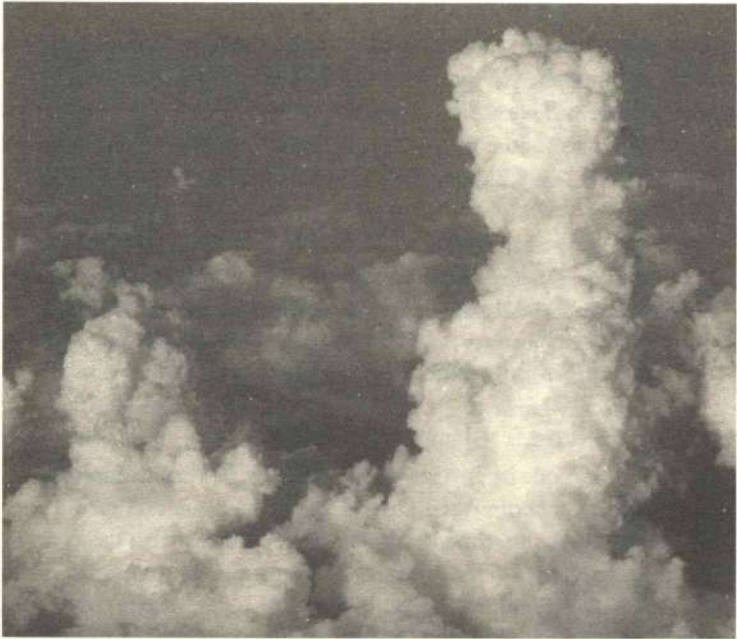
Quanto mais cedo o cristão se acostumar com esse inevitável impedimento ao fato de ser capaz de "ver" Deus, melhor, argumenta X:

> *Essa escuridão e essa sombra estão, não importa o que façais, entre vós e vosso Deus, e há que se conformar por vós não poderdes nem vê-lo claramente à luz da compreensão e da razão, nem senti-Lo na doçura do amor e em vossa afeição. E, portanto, conformai-vos em aguardar nessa escuridão enquanto for necessário, sempre gritando para o Senhor que vós O amais. Pois se algum dia vireis a senti-Lo ou a vê-Lo, isso se dará sempre nessa nuvem e nessa escuridão.*[4]

Ele não afirmou que os cristãos deveriam, em vista disso, simplesmente desistir de dialogar com o seu Deus. Disse apenas que essa incontornável nuvem de desconhecimento significa que o intelecto e a razão jamais revelarão Sua verdadeira natureza. A nuvem representa o sofrimento para o cristão – um empecilho, um obstáculo –, que, a exemplo de uma verdadeira nuvem bloqueando o sol, o mantém afastado do seu Deus. Melhor aceitá-la, em vez de lutar contra ela, aconselhava o Monge X. Só então existe a possibilidade de vir a conhecer Deus, por outros caminhos, que não o do pensamento racional.

O cristão deveria deixar-se atrair para o interior dessa nuvem. Efetivamente, deveria pôr uma "nuvem do esquecimento" entre ele mesmo e sua mente racional. Deveria esquecer, esquecer, esquecer. Só então ele pode começar a deixar crescer os "cegos arrebatamentos do amor", por meio dos quais ele chegará a "conhecer" Deus:

> *E, portanto, erguei vosso amor até essa nuvem: ou melhor, permiti que Deus carregue vosso amor até aquela nuvem lá no alto, de modo que esqueçais, com a graça do Senhor, de todas as outras coisas.*[5]

Estar lá em cima, na nuvem do desconhecimento, é estar mais perto de Deus – mais perto do que conseguem estar os que se esforçam em vão para desvendar Seu significado. O Monge X estava dizendo aos cristãos que aceitassem as limitações do seu entendimento e conhecessem Deus por meio do desconhecimento.

Tim Wright (associado 519)

Cumulus congestus é a maior da espécie e costuma crescer até se tornar uma Cumulonimbus, uma nuvem de tempestade.

Se isso lhe parece excessivamente zen para um cristão, você não foi o único a ficar com essa impressão. Mas os místicos apofáticos lidavam com um sistema religioso inteiramente diferente de suas contrapartidas orientais. Para o Monge X, a idéia de uma nuvem a nos separar da luz divina de Deus, a despeito de todas as frustrações que sugere, era uma profunda expressão da fé cristã.

NÃO SERIA DE SE ESPERAR QUE observadores de nuvens novatos pudessem mesmo estar em condições de aferir a variação de temperatura na camada mais baixa da atmosfera num determinado momento. Nem esperaríamos isso deles. Portanto, pode parecer um tanto aleatório saber se uma Cumulus humilis irá ou não crescer a ponto de se transformar numa ameaçadora Cumulus congestus. Quando isso acontece, a fagulha que desencadeia o processo pode lembrar um desentendimento entre amantes,

na qual uma observação ligeira acaba levando a uma discussão acalorada, sem que nenhuma das partes pudesse prever o que estava por vir.

Para isso basta que exista alguma tensão no ar entre eles. Isso e também o fato de que nenhuma das partes tenha meios para deter o processo. E se existe umidade suficiente na camada mais baixa da atmosfera, se a ação do Sol for forte o bastante para formar grandes correntes termais e se não existirem camadas de ar mais quentes acima do nível das nuvens para pôr algo para estancar as correntes de convecção, então a inofensiva Cumulus humilis pode, rapidamente e de modo imprevisível, crescer, passando pelo estágio mediocris até se tornar a furiosa coluna de vapor da congestus.

Algo capaz de abafar uma Cumulus é o que os meteorologistas chamam de "inversão de temperatura". Trata-se de uma camada de ar no interior da qual a temperatura aumenta com a altura e tende a interromper o crescimento vertical de uma nuvem. Quando isso ocorre com o ar existente acima de uma Cumulus, ela não consegue crescer para o alto, já que sua corrente de convecção ascendente alcança um ponto que não é mais quente nem mais leve do que o ar à sua volta, e então ela se detém. Caso exista uma inversão, a nuvem Cumulus pode ser obrigada a se espalhar para os lados, espremendo seus ombros de lã ao lado das vizinhas, fundindo-se com elas numa camada de flocos fofos que cobre o céu.

Nuvens Cumulus e Jerry Springer

O que é melhor: desentendimentos entre amantes devem ter livre curso até se transformarem em discussões violentas que acabam desanuviando o ar, ou devem ser mantidos sob controle, deixando que as tensões se espalhem até formar um silencioso e longo impasse? Ninguém está muito certo, mas qualquer um familiarizado com *The Jerry Springer Show* sabe que as discussões abertas são mais divertidas de se assistir. A nuvem Cumulus não precisa necessariamente parar de crescer ao chegar ao estágio ameaçador da sua condição de congestus.

Contando com as condições apropriadas, ela pode continuar a crescer: aumentando cada vez mais a partir da sua base, a Cumulus pode alcançar 12 mil metros de altitude – chegando, nos trópicos, a uma altura de até 18 mil metros. Ela vai assumindo um aspecto cada vez mais sombrio e furioso até deixar de ser classificada como Cumulus e tornar-se a imponente nuvem negra e tempestuosa que chamamos de Cumulonimbus. É nesse ponto que aquilo que teve início como um desentendimento banal entre amantes acaba escapando ao controle e os seguranças de Jerry Springer precisam ser chamados às pressas dos bastidores.

DOIS

CUMULONIMBUS

As imponentes nuvens de tempestade que nos inspiram pavor

As nuvens são nossas amigas fofinhas – talvez com uma única exceção: a Cumulonimbus. Quando se trata de condições climáticas extremas e destrutivas, pode estar certo de que uma Cumulonimbus está metida na história. Com chuvas torrenciais, tempestades de granizo, tempestades de neve, raios, vendavais, tornados e furacões, essas enormes nuvens de tempestade podem provocar perdas de vida e danos materiais em proporções fantásticas. Também são conhecidas por assustar as criancinhas com seus trovões.

Em seu estado maduro, essa nuvem pode atingir alturas consideravelmente maiores que as do monte Everest. Os maiores exemplos tendem a ocorrer nos trópicos, onde podem estender-se desde as bases mais baixas, 600 metros acima do solo, até seus cumes, a 18 mil metros de altura. Estima-se que a energia contida numa nuvem dessas seja o equivalente à de dez bombas do tamanho da de Hiroshima. Não é de se admirar que seja chamada de Rainha das Nuvens.

No entanto, para mim, esse título parece um tanto inócuo. Prefiro pensar na Cumulonimbus como o Darth Vader do mundo das nuvens e, a exemplo do que ocorre com o vilão da série *Guerra nas Estrelas*, ela também é o personagem mais emocionante do grupo. Com toda a sua Força maligna, faz com que seu filho Luke Skywalker – a Cumulus do tempo bom – fique parecendo muito pouco viril. Quando essa fera está por perto, não dá para pensar em deitar de costas e ficar contando os carneirinhos fofinhos lá no céu. Se estamos falando de uma Rainha das Nuvens, então a Cumulonimbus é, certamente, uma rainha bastante zangada.

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS CUMULONIMBUS

Cumulonimbus são nuvens de tempestade, reconhecidas por sua enorme altura. Costumam ser altas o bastante para alcançar o topo da troposfera, onde se espalham em penachos formados por partículas de gelo que podem assumir uma aparência macia, fibrosa ou estriada. Elas têm bases sombrias e produzem chuvas torrenciais – muitas vezes de granizo –, que podem vir acompanhadas de trovões e raios.

ALTITUDES TÍPICAS:* 600 m–14.000 m
ONDE SE FORMAM: São comuns nas regiões tropicais e temperadas. Raras nos pólos.
PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Chuvas fortes, às vezes de granizo.

Cumulonimbus calvus (significa "careca")

Cumulonimbus capillatus (significa "cabeluda")

ESPÉCIES DE CUMULONIMBUS:
As duas espécies se distinguem pela aparência da parte de cima da nuvem.
CALVUS: Quando há montículos achatados na região superior, de aparência não fibrosa nem estriada.
CAPILLATUS: Quando a área superior tem aparência semelhante à da cirrus, fibrosa e estriada, como uma bigorna, um penacho ou uma massa desgrenhada de cabelo branco.
VARIEDADES DE CUMULONIMBUS:
Não existem variedades oficiais.

NÃO CONFUNDIR COM...
NIMBOSTRATUS: Camada sombria de aparência esfarrapada e chuvosa cobrindo o céu.
Pode parecer uma Cumulonimbus diretamente acima da nossa cabeça (e também parece cobrir grande parte do céu), mas a precipitação tenderá a ser mais regular e mais persistente do que as curtas pancadas de chuva da Cumulonimbus.
CUMULUS CONGESTUS: É a partir dela que uma Cumulonimbus muitas vezes costuma desenvolver-se.
Vista a grande distância, a nuvem parece ter se transformado numa Cumulonimbus quando partes da sua área superior começam a perder seus contornos definidos, por causa das gotículas que se congelam na forma de cristais de gelo.
Trovões, raios ou granizo também identificam a Cumulonimbus.

* Essas altitudes aproximadas (acima do solo) são para regiões de latitude mediana.

No alto à esquerda: Bob Jagendorf (associado 1480). No alto à direita: Mike Davies (associado 1633)
Abaixo: Paul Cooper (associado 1523)

ELA É TAMBÉM UM SÉRIO RISCO para aeronaves. O granizo dessa nuvem pode ser grande o bastante para causar graves danos à fuselagem de um avião, e seus raios podem provocar uma pane no equipamento elétrico. As gotículas de água super-resfriadas que se formam nas camadas superiores da nuvem podem revestir de gelo as asas de um avião, afetando de modo fatal sua aerodinâmica, e – o maior de todos os perigos – as suas enormes e turbulentas correntes de ar de sua torre central podem atirar um avião para cima como se fosse uma panqueca.

Não é de admirar que os pilotos façam tudo ao seu alcance para evitar voar perto demais dessas enormes nuvens de tempestade. Se não podem contornar uma delas, e se seu avião consegue voar a grandes altitudes, eles as sobrevoarão. E foi exatamente isso que o tenente-coronel William Rankin, piloto da Força Aérea americana, estava tentando fazer no verão de 1959, quando o motor do seu jato parou de funcionar e ele teve de se ejetar. Ele se tornou o único homem a cair através do núcleo da Rainha das Nuvens e sobreviver para contar essa história aterrorizante. A experiência o transformou numa espécie de celebridade internacional.

Rankin estava em meio a um vôo de rotina de setenta minutos entre a Base Aérea Naval de South Weymouth, em Massachusetts, e a sede do seu esquadrão em Beaufort, na Carolina do Norte. Antes de decolar, ele havia falado com o meteorologista na base aérea, que o havia alertado para as tempestades isoladas que deveria encontrar pelo caminho. Esperava-se que as tempestades atingissem entre 9 mil e 12 mil metros de altitude. Para um veterano condecorado na Segunda Guerra e na Guerra da Coréia, essa era uma eventualidade bastante rotineira. Como sabia que seu jato poderia facilmente atingir uma altitude de 15 mil metros, ele estava confiante de que era possível sobrevoar qualquer tempestade sem grande dificuldade. Isso, é claro, partindo do princípio de que seu motor não travaria justamente quando sobrevoava uma delas.

Com quarenta minutos de vôo, quando se aproximava de Norfolk, na Virgínia, Rankin percebeu claramente as formas de uma Cumulonimbus à frente. Uma tempestade estava castigando a cidade lá embaixo e a nuvem se erguia numa enorme torre de montículos fofos de convecção, subindo como um gigantesco cogumelo se abrindo, no topo, na forma de um amplo e esfarrapado dossel. Seu cume erguia-se a cerca de 13 mil metros de altura – um pouco mais alto do que havia previsto o funcionário

O tenente-coronel William Rankin – antes de ficar íntimo de uma Cumulonimbus.

na base em South Weymouth –, de modo que o piloto subiu até 14.600 metros de altura para se certificar de que conseguiria evitá-la.

Rankin estava exatamente sobre o topo da nuvem, a uma altitude de 14.300 metros e a uma velocidade de mach 0.82, quando ouviu o ruído de um tranco e um ronco vindo do motor atrás dele. Ele não conseguiu acreditar quando viu o indicador rpm do seu painel despencar para zero em questão de segundos e a luz vermelha do alerta de FOGO começar a piscar insistentemente.

As chances de acontecer uma súbita e inexplicável pane de motor numa emergência desse tipo são de uma em um milhão, e Rankin sabia que teria de agir rapidamente. Sem energia, os controles do jato deixaram de funcionar e ele, num gesto instintivo, levou a mão à alavanca que acionava um mecanismo de emergência destinado a restaurar a eletricidade. Ao puxar a alavanca, no entanto, ele viu, horrorizado, a peça se soltar em sua mão. Parece um momento típico de um filme de Buster Keaton, mas Rankin estava achando tudo, menos graça. Vestia apenas um traje de vôo leve, apropriado para o verão. Nunca ouvira falar de algum piloto que tivesse se ejetado àquela altitude, nem mesmo com o melhor dos tempos. Fazer isso sem um traje adequado à pressão certamente equivaleria a um suicídio.

"A temperatura lá fora era de cinqüenta graus abaixo de zero", contou Rankin depois. "Talvez eu sobrevivesse aos ferimentos produzidos pelo frio sem nenhuma lesão permanente, mas e a descompressão explosiva a quase 16 quilômetros por hora? E a tempestade carregada de relâmpagos bem abaixo de mim? Se era perigoso para um avião em pleno vôo, imagine para um ser humano!"[1]

Não havia muito tempo para ficar avaliando os perigos. Em poucos segundos, Rankin compreendeu que não tinha outra opção a não ser levar as mãos até um ponto atrás da sua cabeça e puxar com toda força

as alavancas do ejetor de assento. Quase exatamente às seis horas da tarde, ele explodiu para fora do *cockpit* do jato e começou sua descida através da nuvem lá embaixo.

ESTIMA-SE que a cada dia ocorram no mundo inteiro cerca de 40 mil tempestades. No centro de cada uma está uma nuvem Cumulonimbus – freqüentemente, muitas delas. Podemos pensar nelas como uma Cumulus que nutre a ambição de dominar o mundo. Ela é o resultado do que acontece quando uma modesta nuvem de convecção cresce verticalmente, passando pelos estágios de mediocris e congestus, e se recusa a parar. Uma Cumulonimbus também pode se desenvolver a partir de outros tipos de nuvens, mas costuma fazer isso com mais freqüência a partir de uma Cumulus desse tipo, enlouquecida por sonhos de poder.

Uma Cumulus, mas elevada à enésima potência

A forma clássica de uma Cumulonimbus madura é a de uma gigantesca coluna vertical, de vários quilômetros de largura, que pode alcançar uma altura de até 18 quilômetros, e que se espalha no topo, assumindo a forma de uma bigorna de ferreiro. Esse pálio que se abre na parte superior é chamado de *incus* (da palavra latina para bigorna) e con-

Nick Lightbody (associado 95)

É impossível não perceber a forma característica de uma bigorna na parte superior, chamada de *incus*, da Cumulonimbus.

Barclay Fisher (associado 1664)

De longe, uma Cumulonimbus parece tranqüila, mas, embaixo dela, é tudo menos isso.

siste em cristais de gelo em vez das gotículas de água que compõem o restante da nuvem que dá origem às tempestades. A bigorna pode se esticar numa extensão de centenas de quilômetros, já que é espalhada pelos fortes ventos que sopram nas regiões mais altas da atmosfera. À distância, pode exibir uma beleza tranqüila e imponente.

O mesmo não pode ser dito sobre a área embaixo da coluna central da nuvem. Com ventos fortes, granizo, raios e até furacões, uma Cumulonimbus que atingiu a maturidade é uma massa efervescente que emite jatos de fúria. É aqui que a nuvem ruge para o mundo, com todo o poderio que a atmosfera tem à sua disposição.

Os observadores de nuvens podem diferenciar uma Cumulonimbus de sua irmã mais jovem, a Cumulus congestus, observando atentamente suas camadas superiores. Se a parte de cima da nuvem ainda apresenta os nítidos montículos em forma de couve-flor, típicos de uma nuvem Cumulus de tempo bom, ela é conhecida oficialmente como uma Cumulus congestus. Ela só se transforma numa Cumulonimbus quando a parte superior se torna "glacial", ou seja, quando as gotículas de água começam a congelar, transformando-se em partículas sólidas de gelo. Uma bigorna de cristais de gelo de uma Cumulonimbus é mais brilhante e tem contornos menos definidos do que uma imponente Cumulus.

Quando as nuvens atingem essa dimensão, só é possível avaliar sua forma geral e a aparência dos seus cumes quando vistas bem de longe. A distância mais adequada é a de cerca de 80 quilômetros. Observando-a de qualquer lugar próximo à base de uma Cumulonimbus, tudo o que o observador de nuvens verá é um céu sombrio, de aspecto ameaçador, do qual cai muita chuva. Desse ponto de vista também é possível confundi-la com a camada escura, despejando fortes chuvas, de uma Nimbostratus. Ainda

que a Nimbostratus não apresente nem de longe a altura de uma Cumulonimbus, e freqüentemente se espalhe no sentido horizontal ao longo de centenas de quilômetros quadrados, olhando-as de baixo pode ser difícil diferenciar uma da outra. O tempo que impera debaixo de uma Cumulonimbus é o que faz a diferença. Se há granizo, trovões, raios e ventos fortes e tempestuosos, nesse caso os observadores de nuvens podem ter certeza de que se encontram na companhia da Rainha das Nuvens.

Da formação à dispersão, uma única Cumulonimbus pode durar por cerca de uma hora, dando origem a uma tempestade relativamente efêmera. Mas essas nuvens que provocam tempestades podem durar muito mais, já que esses vilões do mundo das nuvens nem sempre trabalham sozinhos. Elas mostram tendência a se agrupar em gangues, situação em que se mostram mais destrutivas. Enquanto uma Cumulonimbus está se dissolvendo, surge outra logo à frente. De forma coletiva, elas ressoam num enorme sistema de condições climáticas extremas, que se auto-alimenta e destrói tudo o que encontra em seu caminho.

A complexa estrutura da nuvem, em permanente mudança, a faz assemelhar-se bastante a um organismo vivo. E, de fato, os meteorologistas descrevem tempestades em termos de "células" de elementos Cumulonimbus. A efêmera tempestade produzida por uma nuvem individual costuma ser descrita como uma "célula única". Mais comuns, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais, são as tempestades "multicelulares", nas quais o crescimento convectivo e sua subseqüente decadência desencadeiam a formação de uma outra. Aqui uma série de elementos Cumulonimbus se combina numa estrutura ordenada, estendendo a duração da tempestade por muitas horas.

Em determinadas ocasiões, nuvens individuais podem se organizar de tal maneira que só podem ser compreendidas como uma enorme estrutura única – conhecida como uma "supercélula". Essas costumam formar-se sobre os mares mais quentes, e as correntes de ar que sobem e descem da Cumulonimbus se combinam de modo a formar um violento sistema de tempo isolado que se auto-sustenta, estendendo-se por centenas de quilômetros e durando por muitas horas e até mesmo por um dia inteiro. As supercélulas são a fonte mais comum de granizo destrutivo de grandes dimensões, das fortes pancadas de chuva e dos vendavais fortíssimos que caracterizam o tornado. Nesses casos, as nuvens Cumulonimbus não se comportam como vândalos agindo de forma individual, mas sim no interior de

Os demônios das nuvens estão despertos!

enormes sistemas de furacões, nos quais exibem a mentalidade típica de uma turba em meio a um quebra-quebra.

Com uma capacidade destrutiva dessas, pode parecer surpreendente que a Cumulonimbus seja exatamente a nuvem que deu origem à alegre expressão "Estar na nuvem número nove".* Para descobrir o porquê disso é preciso voltar ao ano de 1896. O que é algo que faço com enorme prazer, já que este, é claro, foi o "Ano Internacional das Nuvens".

O ano recebeu esse título de um grupo internacional de meteorologistas reunidos pelo professor H. Hildebrand Hildebrandsson, do Observatório da Universidade de Uppsala, na Suécia, e pelo Honorável Ralph Abercromby, da Real Sociedade Meteorológica, em Londres. Essa dupla recrutou pesos pesados na comunidade meteorológica e deu ao grupo o nome de "Comissão das Nuvens". Seu objetivo comum era o de promover a classificação das nuvens.

A Comissão das Nuvens

A base para a moderna classificação das nuvens tinha sido estabelecida quase um século antes por um quacre e meteorologista amador chamado Luke Howard.[2] Em 1802, Howard fez uma palestra diante da comunidade científica local na qual propôs um sistema de classificação similar ao sistema latino de classificação de Lineu baseado nos gêneros e espécies, já implantado nos campos da botânica e da zoologia. De modo um tanto surpreendente, antes de Howard ninguém havia promovido um esforço coordenado para dar nomes a tipos específicos de nuvens. Foi ele que cunhou os nomes "Cumulus", "Stratus", "Cirrus" e o hoje defunto "Nimbus".

Embora o sistema de Howard tivesse recebido imediata e ampla aprovação, Hildebrandsson e Abercromby estavam conscientes de que uma preocupante falta de coerência vinha se desenvolvendo com o acréscimo de novas classificações de nuvens por parte de várias instituições meteorológicas ao redor do mundo. Deram-se conta de que o clima só poderia ser compreendido com observações coordenadas promovidas ao longo das fronteiras nacionais – esforço que precisava ter como base uma terminologia elaborada de comum acordo. Com a ajuda da sua Comissão das Nuvens e a atenção atraída pelo Ano Internacional das Nuvens, eles publicaram uma obra de referência ilustrada para coincidir com a realização da Conferência Meteorológica Internacional de 1896, em Paris.

Publicado em três línguas, o livro recebeu o título *The International Cloud Atlas* [Atlas internacional das nuvens], e trazia várias fotografias para

* Em português: "Estar nas nuvens." (N. do T.)

Como a número nove na lista do *The International Cloud Atlas* de 1896, a Cumulonimbus gerou a expressão "Estar na nuvem número nove".

ilustrar os dez gêneros de nuvens definidos pela comissão. A número nove da lista era a Cumulonimbus, a mais alta de todos os tipos. Estar na nuvem número nove, portanto, significa estar na mais alta delas.

Desde 1896 foram publicadas sete outras edições em língua inglesa de *The International Cloud Atlas*, sendo a mais recente a de 1995. Publicado agora pela Organização Mundial de Meteorologia, é a autoridade inconteste no que diz respeito à classificação de nuvens e uma obra que todo observador de nuvens sério deveria possuir. Infelizmente, a ordem dos gêneros foi reordenada na segunda edição e a Cumulonimbus acabou relegada à condição de número dez. Mas a expressão "nuvem número nove", ao que parece, pegou. Ela pode ter sido introduzida no uso corrente por um programa de rádio de grande sucesso nos anos 1950 nos Estados Unidos, *Johnny Dollar*, sobre um detetive particular especializado em casos relacionados a seguros. Toda vez que ele caía desmaiado após levar um soco, era transportado para a nuvem número nove antes de voltar a si. Mais tarde, é claro, no verão de 1969, a canção *Cloud Nine* estourou nas paradas dos dois lados do Atlântico na interpretação do maior dos grupos de *soul music*, The Temptations.

Além de estimular a concordância em torno dos gêneros das nuvens, *The International Cloud Atlas* também estabeleceu a convenção de agrupar as nuvens de acordo com a altitude. A região mais baixa da atmosfera, a "troposfera", na qual é formada a maioria das nuvens, está dividida em três níveis: baixa, média e alta. Estes, às vezes, são chamados de *étages*, pois foi um francês, Jean-Baptiste Lamarck, que os usou ao propor um sistema de classificação para competir com o de Howard. A altura da troposfera varia conforme a latitude, mas nas regiões temperadas do mundo, nas áreas de latitude mediana, os três níveis de nuvens são definidos da seguinte forma:

NUVENS DAS CAMADAS INFERIORES costumam se formar abaixo de 2.000 metros.
NUVENS DAS CAMADAS MÉDIAS costumam se formar entre 2.000 e 7.000 metros.
NUVENS DAS CAMADAS SUPERIORES costumam se formar entre 5.000 e 13.000 metros.

É claro que a Rainha das Nuvens, a Cumulonimbus, não aceita ter sua ação limitada por convenções mesquinhas e costuma se estender por todos os três *étages*. Contudo, parece mais aconselhável alojá-la entre as nuvens baixas, já que ela cresce no sentido vertical a partir de uma base que sempre se encontra nesse nível.

"A PRINCÍPIO, NÃO HOUVE nenhuma sensação de queda, apenas a de deslizar através do ar", disse William Rankin relembrando os primeiros momentos após ter sido ejetado de sua aeronave em pane. Em questão de segundos ele passou a sofrer os efeitos de um ambiente hostil a 14 mil metros de altura.

"Era como se eu fosse um pedaço de carne sendo atirado no interior de um congelador sombrio", recorda. "Quase imediatamente todas as partes do meu corpo que estavam expostas – meu rosto, pescoço, meus pulsos, mãos e tornozelos – começaram a doer de frio." Mais desconfortável ainda era a descompressão causada pela baixa pressão no alto da troposfera à medida que teve início a queda livre até que seu pára-quedas abrisse automaticamente. Ele sangrava pelos olhos, ouvidos, nariz e boca em conseqüência da expansão dos seus órgãos internos, e seu corpo se expandiu. "Em determinado momento eu percebi horrorizado o meu estômago, inchado como se eu estivesse em adiantado estado de gravidez. Nunca tinha sentido uma dor tão terrível." A única vantagem proporcionada pelo frio foi fazer com que seu corpo começasse a ficar insensível.

Um vôo nada confortável

Apesar de rodar e se debater em sua queda livre, Rankin conseguiu fazer com que o suprimento de oxigênio de emergência chegasse à sua boca. Era fundamental que permanecesse consciente se quisesse ter alguma chance de sobreviver durante a descida. Estava no interior das regiões mais altas da nuvem que produzia a tempestade, dispondo de uma visibilidade cada vez menor, quando viu pelo seu relógio que haviam decorrido cinco minutos desde o momento em que havia se ejetado. A essa altura já devia ter passado dos 3 mil metros – a altura que faria o dispositivo barométrico acionar automaticamente seu pára-quedas. Mas não via sinal do pára-quedas. O pobre piloto já havia sofrido uma pane do seu motor a 14 mil metros, tinha visto se soltar na sua mão a alavanca que ligaria um sistema de energia de emergência e fora forçado a se

ejetar em cima de uma enorme tempestade. Agora parecia estar sendo arremessado através do ar preso a um pára-quedas que não funcionava.

Bem no interior da camada superior da Cumulonimbus, formada por partículas de gelo, imperava uma escuridão com visibilidade zero. Isso deixou Rankin completamente desorientado, sem idéia da altitude a que se encontrava. Só sabia que, se o seu pára-quedas não abrisse, poderia chegar ao solo a qualquer momento. Foi, portanto, com enorme alívio que ele sentiu o violento solavanco provocado pela abertura do seu pára-quedas. A tensão que sentiu nas alças foi o suficiente para certificar-se de que o pára-quedas se abrira completamente. Embora seu suprimento de oxigênio de emergência tivesse se esgotado, ficou aliviado ao saber que o ar, àquela altitude, estava denso o bastante para que ele respirasse sem precisar da reserva. Na escuridão da gigantesca nuvem, as coisas pareciam estar melhorando: "Naquelas circunstâncias, eufórico por permanecer vivo e estar descendo em segurança, consciente, até mesmo a turbulência cada vez maior do ar não significava muita coisa. Tudo tinha terminado, pensei, o meu sofrimento havia chegado ao fim." Mas a turbulência que tinha começado a sentir e as pedras geladas de granizo que agora o atingiam significavam que só agora estava chegando ao centro da tempestade.

Ao completar dez minutos de descida, Rankin deveria estar alcançando o solo, mas as gigantescas correntes de ar que subiam pelo meio da nuvem retardavam sua queda. Logo a turbulência se tornou ainda mais forte. Naquelas profundezas sombrias ele não contava com nenhum ponto de referência visual, mas pôde sentir que, em vez de cair, estava sendo lançado para cima por sucessivas rajadas de vento – golpes que se tornavam cada vez mais violentos. E, então, pela primeira vez, sentiu a força da nuvem cair em cheio sobre ele.

"Ela chegou de um modo incrivelmente repentino – com toda a fúria. Acertou-me como uma onda de ar, uma enorme explosão disparada contra mim pela fúria de um canhão... Fui subindo, subindo e subindo, como se aquela força nunca fosse se esgotar." Rankin não era o único que estava sendo jogado para baixo e para cima. Na escuridão à sua volta, centenas de milhares de pedras de granizo eram submetidas à mesma provação. Num momento estavam caindo, arrastando o ar atrás delas; no outro, eram atiradas de volta para cima pelas enormes correntes de convecção no interior da nuvem.

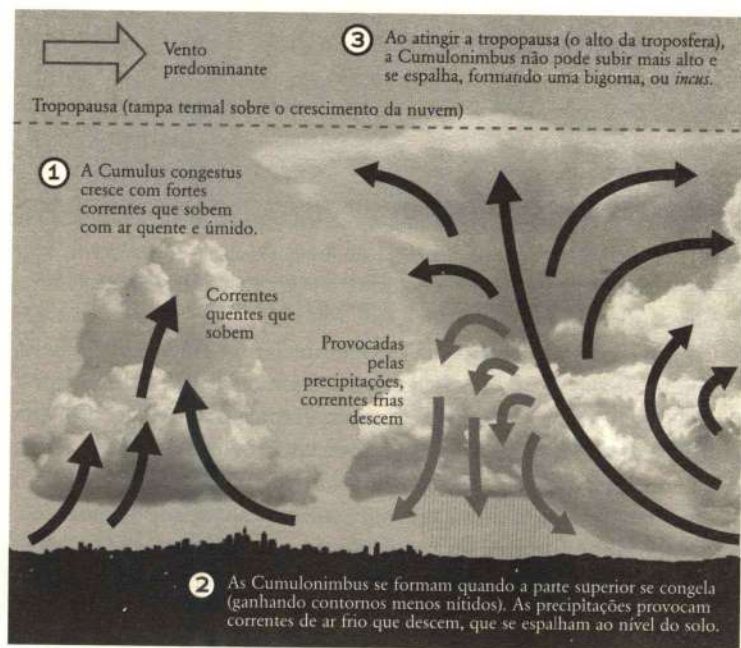
Ao cair e subir, as pedras de granizo se juntavam à água congelada, crescendo em tamanho, endurecendo a cada camada como bolotas do ta-

manho de moedas. Essas pedras de gelo atingiam Rankin com força suficiente para machucá-lo. Ele agora estava vomitando devido à violência com que girava e com que vinha sendo golpeado; fechou os olhos, sem coragem de ver o pesadelo que acontecia à sua frente. A certa altura, contudo, ele os abriu para se descobrir olhando para baixo, para um longo túnel escuro que se abria ao longo do centro da nuvem. "Aquilo era o hospício da natureza", disse ele, "uma cela feia e escura cheia de loucos fanáticos e violentos que gritavam... batendo em mim com pedaços de pau, urrando na minha direção, guinchando, tentando me esmagar ou me dilacerar com suas mãos." Então, começaram os raios e trovões.

A sensação de ser uma pedra de granizo

Os raios surgiram como gigantescas lâminas azuis, de vários metros de espessura, que pareciam cortá-lo em dois. Os estrondos surdos dos trovões, provocados pela expansão explosiva do ar enquanto as enormes descargas elétricas passavam através da nuvem, eram tão potentes que mais pareciam impactos físicos do que ruídos. "Eu não *ouvia* o trovão", contou. "Eu o *sentia*." Às vezes ele precisava prender a respiração para não se afogar em meio às densas rajadas de chuva gelada. A certa altura, ele olhou para cima exatamente no momento em que um raio passava atrás do seu pára-quedas. O clarão iluminou a lona, dando ao piloto exausto a impressão de estar olhando para a enorme cúpula branca de uma catedral. Enquanto a imagem pairava acima dele, pensou que havia morrido.

TRÊS CONDIÇÕES CRUCIAIS da atmosfera proporcionam um ambiente ideal para que uma nuvem Cumulonimbus recém-formada cresça até tornar-se um espécime grande e ameaçador:

1) É imprescindível que haja um suprimento de ar quente, úmido, em torno da nuvem. Isso funciona como fonte de energia, alimentando seu crescimento. No seu centro existem enormes correntes de ar fluindo para cima a velocidades que variam entre 40 quilômetros por hora e 110 quilômetros por hora, e o ar em movimento que alimenta essa corrente para cima é conhecido como "influxo". Quando o ar do influxo é quente e úmido, muito calor é liberado, enquanto se formam pequeninas gotas de água no interior da nuvem. A energia dá poder de flutuação ao ar que se encontra no centro, aumentando as correntes que se dirigem para cima e estimulando o crescimento da nuvem.

A parte de cima da troposfera, como uma tampa invisível que impede o crescimento das nuvens, leva a Cumulonimbus a se espalhar, assumindo a forma de uma bigorna.

2) Os ventos troposféricos em torno da Cumulonimbus precisam aumentar consideravelmente sua altura na direção do movimento da nuvem de modo a estimular sua inclinação para a frente. Isso é vital para a longevidade da nuvem, pois sua coluna central não se limita a ser uma região de correntes violentas; é também a área onde se desenvolvem precipitações mais fortes, como a de granizo. À medida que a precipitação cai através da nuvem, ela pode resfriar o ar ao evaporar, parcialmente, e, além disso, arrastar o ar para baixo com ela. A corrente de ar que então se forma fluindo para baixo pode, se a nuvem for vertical, abafar a corrente que se dirige para cima e dá vida à nuvem, extinguindo-a rapidamente. Essas correntes que se dirigem para baixo alcançam a superfície e se espalham como água derramada sobre uma mesa – muitas vezes fazendo com que a nuvem se espalhe na sua região mais baixa. Contudo, quando os ventos que a cercam fazem com que a Cumulonimbus avance, a precipitação cai ligeiramente à frente da corrente que sobe, reduzindo sua tendência a anular a subida de sua coluna central e a impedir o crescimento da nuvem.

Uma "nuvem-rolo", às vezes, pode aparecer como prenúncio de tempestade. Ela se forma quando as correntes de ar frio que descem se espalham ao nível do solo e empurram o ar quente para a frente.

3) A atmosfera em torno da nuvem precisa ser "instável". Isso está relacionado com a capacidade do ar de se tornar mais frio conforme a altitude. Se a temperatura do ambiente cai rapidamente de acordo com a altura, então o ar quente e úmido que entra com o influxo e que se esfria à medida que sobe será sempre um pouco mais quente do que o ar à sua volta, e assim continuará com a mesma capacidade de flutuação. É isso que estimula o crescimento da nuvem. A troposfera tende a esfriar de acordo com a altitude, mas freqüentemente isso ocorre de forma mais intensa perto da superfície, nas regiões tropicais, onde o solo mais aquecido aumenta a temperatura do ar nas áreas mais baixas. Essa é uma das razões de as nuvens que provocam tempestades serem tão comuns nessas regiões do mundo.

A propósito, é a maneira como a temperatura do ar muda com a altitude que confere à Cumulonimbus sua forma característica de bigorna. A região superior da troposfera é definida como a parte da atmosfera na qual o ar sempre pára de esfriar com a altitude. Conhecida como "tropopausa", trata-se de uma camada em que a temperatura permanece constante – digamos, em torno de 50° C negativos – antes de voltar a aumentar na parte mais baixa da estratosfera. Essa mudança na variação da temperatura funciona como um teto termal que limita o crescimento da nuvem. Uma Cumulonimbus que alcança esse ponto não consegue crescer mais e, assim, se espalha para os lados sob o teto.

Da mesma forma que as nuvens Cumulus podem ocorrer em diferentes espécies de humilis, mediocris, congestus e fractus, a Cumulonimbus pode ser uma de duas espécies possíveis. Elas são chamadas de "calvus" e "capillatus" e se caracterizam pelo surgimento de uma região superior composta por partículas de gelo. Uma Cumulonimbus calvus ocorre quando a bigorna da nuvem tem aparência mais lisa e seus contornos são

menos definidos. Uma Cumulonimbus capillatus é caracterizada por uma região superior fibrosa e estriada. Seu nome vem da palavra latina para cabelo e pode sugerir uma semelhança com os cachos em desordem do cabelo de uma criança que acabou de sair de uma briga num playground.

Não deveria ser motivo de surpresa o fato de a Rainha das Nuvens preferir não viajar sozinha. Além da bigorna *incus* no seu topo, a Cumulonimbus conta com toda uma corte formada por "nuvens anexas" (nuvens que só aparecem perto ou fundidas com um dos dez gêneros de nuvem) e "características suplementares" (várias formas e protuberâncias associadas a um dos gêneros de nuvem). Elas formam uma espécie de comitiva.

A vasta "nuvem-muralha" se forma abaixo da base da Cumulonimbus, em torno do núcleo da sua área por onde sobem as correntes de ar. As "pannus" são farrapos esfiapados de nuvem que aparecem abaixo da base da nuvem de tempestade quando o ar fica saturado da precipitação mais forte. À frente da tempestade, empurrada por um fluxo de ar frio, pode surgir um denso rolo de nuvem que avança, chamada "arcus". A nuvem "pileus" é uma que pode aparecer como um suave véu ou chapéu sobre o cimo da Cumulonimbus. Ela se forma quando uma camada alta de ar úmido é empurrada para cima pela coluna central que sobe, raramente sobrevivendo ao momento em que a Cumulonimbus cresce através dela, incorporando-a ao corpo da nuvem principal. A "velum" se forma de maneira parecida, mas trata-se de uma nuvem grande, chapada, de aspecto liso, que surge quando uma série de torres de nuvens separadas age em conjunto para empurrar uma grande área de ar úmido para cima. A velum pode permanecer visível por algum tempo depois de a Cumulonimbus se ter dissipado. E há também a "tuba", que é o primeiro indício de que um tornado está se desenvolvendo abaixo da Cumulonimbus. É um dedo de nuvem que desce da nuvem principal, formando o centro de um redemoinho e que é conseqüência do resfriamento do ar em meio à área de baixa pressão do vórtice.

Os mais impressionantes integrantes desse séqüito são as "mamma" (às vezes chamadas de "mammatus"). Elas parecem úberes de nuvem que pendem da parte de baixo da bigorna da Cumulonimbus e indicam alta instabilidade no ar em torno do cimo da nuvem. Costumam estar associadas a tempestades particularmente violentas. Por fim, muitas vezes pode ser vista uma fileira de Cumulus congestus, alinhadas ao longo do influxo da nuvem de tempestade. Essas são as pretendentes ao trono – prontas para se apresentar e tomar o poder assim que a rainha der seu último suspiro.

Graeme Ferris (associado 1591)

A mãe de todas as nuvens – as "mamma" têm a forma de seios que podem aparecer na parte de baixo da bigorna da Cumulonimbus.

Em meio ao tumulto provocado por essa corte atarantada, a própria Cumulonimbus é dominada por uma fúria desenfreada, alimentada pela atmosfera instável do seu reino. É mais do que apropriado que os acontecimentos de *Rei Lear*, de Shakespeare, tenham como pano de fundo uma violenta tempestade, já que Lear foi levado à loucura pela instabilidade da atmosfera em que vivia.

LEAR: *Soprem ventos, até que suas bochechas arrebentem! Com fúria! Soprem!*
Façam jorrar seus dilúvios e seus furacões
Até inundar nossos campanários e afogar os galos dos cata-ventos!
Relâmpagos sulfurosos, rápidos como o pensamento,
Arautos dos raios que cindem ao meio os carvalhos,
Queimem minha cabeça branca! E você, trovão, que tudo faz tremer,
Quebre os moldes do mundo, espalhe de um só golpe todos os germes
Que tornam a humanidade ingrata![3]

É claro que a demência de Lear se deve ao fato de ter se afastado das filhas e se separado do reino de que estava abrindo mão, e não da temperatura instável na troposfera. A despeito disso, ele transmite uma ótima idéia do que é uma Cumulonimbus.

OS POETAS INDIANOS DA ANTIGUIDADE sempre encararam o início do período das monções como época a ser associada com romances intensos. Eles o viam tal como os poetas românticos da Europa pensavam na primavera. As chuvas da monção trazem alívio depois do calor abrasador do verão indiano, fazendo com que os jardins renasçam para a vida com uma profusão de cores e fragrâncias, e inspirando os pavões selvagens a dar início aos exuberantes rituais nos quais fazem a corte às fêmeas. Os mensageiros que anunciam essa transformação são nada menos do que as nuvens Cumulonimbus, o que lhes valeu um lugar especial nos corações indianos. Em nenhuma outra parte esse sentimento foi mais belamente expresso que num poema do grande poeta sânscrito Kalidasa, escrito mais ou menos entre 50 a.C. e 400 d.C.

A obra se intitula *O Meghaduta*, que significa "A nuvem mensageira", e é sobre um "Yaksha" – semideus – que era responsável pela guarda dos tesouros e jardins pertencentes a Kubera, o deus hindu da riqueza. Esse Yaksha, que não é chamado pelo nome, não tinha cumprido a contento suas obrigações – talvez tivesse se esquecido de trancar o estoque de jóias de valor incalculável da divindade, o detalhe não é especificado –, e então seu senhor lançou sobre ele uma maldição, banindo-o do seu lar no Himalaia, enviando-o para passar um ano sozinho nas montanhas Vindhya na Índia Central.

Nuvens que levam mensagens

Vagando sem direção, de abrigo em abrigo, pelas montanhas, ao Yaksha não restava nada a fazer senão sofrer com as saudades da mulher que tinha ficado em casa e contar as montanhas solitárias até que chegasse a hora em que pudesse voltar. Decorridos oito meses do seu exílio, ele percebeu uma Cumulonimbus sombria agarrada ao cume de uma montanha. Aquilo só poderia significar uma coisa.

O Yaksha sabia que a temporada das monções se dava quando os viajantes retornavam para suas mulheres, e a visão da nuvem o fez ficar mais melancólico ainda. Ao perceber que o vento do sul iria soprar a nuvem na direção da sua casa no Himalaia, ele decidiu pedir-lhe que levasse uma mensagem para a mulher.

Você é o refúgio, Ó nuvem, dos aflitos: Carregue, portanto, para a minha amada, uma mensagem enviada por mim, separado dela que fui pela ira do Senhor da Riqueza...

Quando você aparecer no céu, em todo o seu esplendor, que outro homem,
cuja vida não depende de outro, como eu, será capaz de descuidar da sua
mulher, sofrendo com a separação?[4]

Ele passou à nuvem de tempestade instruções detalhadas sobre como chegar à sua cidade natal, ao norte. Falou de rios ao longo do caminho, nos quais a nuvem poderia parar e beber, e sugeriu picos de montanhas aos quais poderia se agarrar para descansar. O Yaksha ofereceu descrições poéticas sobre as paisagens que a nuvem encontraria na sua viagem. Na cidade de Ujjayini, por exemplo, iria perceber jovens dançando no santuário de Shiva. Ao sentir "as primeiras gotas de água de chuva caírem sobre suas unhas", elas ergueriam os olhos, animadas, pois sabiam que os próprios amantes logo estariam voltando para casa.

O Yaksha explicou como encontrar sua casa ao chegar à sua cidade natal. Sua mulher estaria sentada lá, incapaz de dormir ou comer. Com certeza, ela estaria tão consumida pelas saudades do marido que teria uma aparência um pouco maltratada.

Certamente, o rosto dessa minha amada, descansado sobre sua mão,
com os olhos inchados pelo choro excessivo, com a cor do seu lábio inferior
mudada por conta do calor dos seus suspiros e ocultado parcialmente
pelos seus cabelos em desalinho, exibe o aspecto infeliz da lua cuja luz
é obscurecida pela sua interrupção.[5]

Ele advertiu a nuvem de tempestade para que não a assustasse, mas que a acordasse com uma brisa, refrescada por suas gotas, e que se certificasse de que os raios fossem abafados no seu interior. Pediu que a consolasse com trovões baixos e graves, que lhe dissesse para não desistir de esperar pelo marido, pois a maldição que pesava sobre ele logo terminaria. Depois de entregar sua mensagem, a nuvem estaria livre para vagar e aproveitar a estação das chuvas em todo o seu esplendor.

☁

O YAKSHA DE KALIDASA despede-se da sua Cumulonimbus mensageira com um último pedido: o de que a nuvem de tempestade nunca aceite uma cruel separação do seu próprio consorte, o raio. Quem pode conhecer o que mantém vivo o casamento de outra pessoa? Quem pode

Ashley Gibbs (associado 563)

Quando as Cumulonimbus se exibem.

dizer o que conserva a centelha acesa ou por que um comentário aparentemente tão inofensivo pode desencadear uma discussão explosiva? Isso se aplica tanto ao casamento entre uma Cumulonimbus e seus relâmpagos quanto a qualquer outro. O tenente-coronel William Rankin seria o primeiro a confirmar que o interior de uma nuvem de tempestade não é um ambiente propício à observação e à medição feitas com sobriedade. Em meio a toda a confusão, é muito difícil prever quando e onde um raio cairá, o que os faz particularmente difíceis de serem estudados.

Os segredos íntimos da vida amorosa de uma Cumulonimbus

Em comparação, existe atualmente maior compreensão a respeito do trovão. Ele não é, como defendia Aristóteles, o som de uma "exalação seca" expelida de uma mecha fria de nuvem ao se chocar com as nuvens à sua volta. Nem é causado, como sugeriu René Descartes, pelo ar existente entre duas nuvens que emite um som, como num tubo de órgão, quando uma desce sobre a outra. Gostaria, contudo, de acreditar que existe um debate feroz entre os meteorologistas para saber se Raiden, o deus japonês do trovão e dos relâmpagos, é o responsável pelo som. Ele parece com um demônio vermelho, tem garras afiadas e adora comer umbigos humanos. Para não correr riscos desnecessários, as crianças pequenas no Japão cobrem as barrigas com as mãos quando ouvem um trovão.

Infelizmente, esse debate feroz não existe – sabemos que o calor extremo emitido pelo raio é o que produz o ribombar do trovão. O raio imediatamente esquenta o ar a uma temperatura de 27.700° C. O que equivale a

um calor quatro vezes maior que o existente na superfície do Sol, e o calor atinge essa intensidade em alguns milionésimos de segundo, provocando uma expansão explosiva do ar em torno do curso do raio. As ondas resultantes são o que ouvimos quando o som dilacerante do trovão se propaga.

Nosso conhecimento a respeito das questões mais delicadas que envolvem a formação de um raio é bastante incompleto. Mas os princípios básicos estão claros. Trata-se de eletricidade que atravessa o ar, o que ocorre porque regiões dentro de uma mesma nuvem desenvolvem regiões com diferentes cargas elétricas.

A carga elétrica no interior de uma Cumulonimbus pode aumentar de maneira semelhante à que captamos quando caminhamos sobre um carpete sintético. Nossos sapatos recolhem elétrons das fibras do carpete, provocando um equilíbrio entre as cargas que existem em nós e no ambiente à nossa volta. Quando tocamos num condutor, como uma maçaneta, a carga negativa flui para fora dos nossos dedos numa centelha.

Uma nuvem Cumulonimbus não usa sapatos, mas pode criar um equilíbrio entre as cargas elétricas a partir das colisões entre pedras de granizo e partículas menores de gelo no interior do ambiente de grande turbulência que caracteriza uma nuvem de tempestade. Ocorre que, ao colidir entre si, as pedras grandes de granizo tendem a captar elétrons (que têm carga negativa) junto às partículas menores de gelo. Quando isso ocorre, elas aumentam sua carga negativa, enquanto as partículas menores ficam com carga positiva equivalente.

As correntes de convecção que sobem pela nuvem fazem com que as partículas menores sejam transportadas em direção ao topo, enquanto as pedras de granizo, mais pesadas, descem para o fundo. Dessa forma, a Cumulonimbus pode criar um equilíbrio entre cargas elétricas sem sequer chegar perto de um carpete sintético.

A separação das cargas no interior da nuvem está longe de compor uma situação estável. As violentas correntes de convecção no centro de uma Cumulonimbus levaram à criação de um estado de tensão conjugal e tudo está pronto para uma explosão – explosão que assume a forma de uma enorme redistribuição de eletricidade.

☁

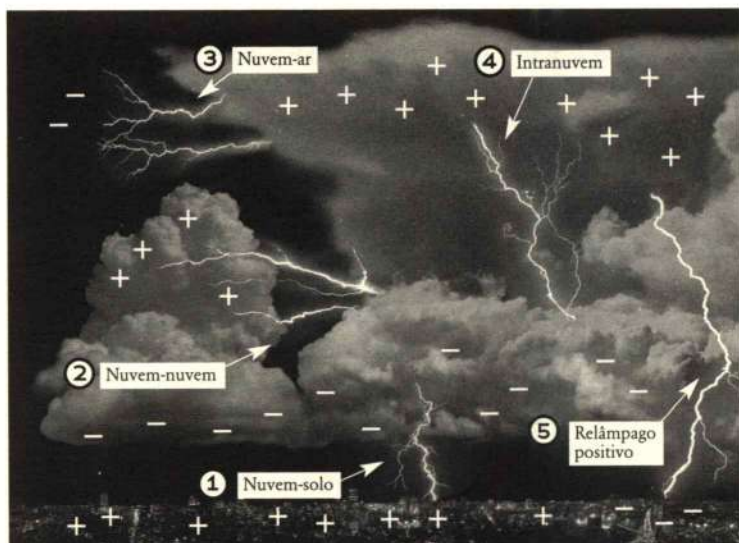
QUANDO EU ERA JOVEM, minha família morava num bloco de apartamentos com vista para os telhados da região oeste de Londres. Edifi-

cios sempre oferecem ótimos pontos para observarmos as nuvens, e eu me valia disso sempre que ocorria uma tempestade depois da hora de ir para a cama. De pé na escuridão, entre a cortina e a vidraça gelada da janela do meu quarto, eu me concentrava em olhar através do aguaceiro na direção do centro da tempestade, tentando adivinhar onde, no meio daquele turbilhão formado por uma massa de chuva e nuvens, iria cair o próximo raio. Não importa para onde eu dirigisse o meu olhar, ele sempre parecia cair em alguma outra parte.

Enquanto esperava pelo próximo raio, eu ficava desenhando formas sobre a condensação deixada pela minha respiração na vidraça e olhava as gotas de chuva escorrerem pelo vidro lá fora, unindo-se e separando-se ao longo do percurso. Tentava prever se o próximo relâmpago seria na forma de um garfo ou apenas iluminaria a nuvem como um todo – se seria um raio "forquilha" ou um raio "lençol". Na realidade, não existem diferenças entre os dois – o raio-lençol significa apenas que o corpo da nuvem esconde da nossa vista o raio em forma de forquilha e que, em vez dele, vemos apenas a nuvem ser iluminada como um todo, de modo bruxuleante.

Existem, contudo, algumas maneiras bastante reais pelas quais um raio pode se diferenciar de outro – a mais fundamental de todas tem a ver com a direção que ele adota. Ainda que tenhamos nos acostumado a pensar nos raios passando "da nuvem para o solo", essa é apenas uma das possíveis rotas que eles tomam. Na verdade, o raio que vai da nuvem para o solo não é nem mesmo o tipo mais comum.

O mais freqüente é conhecido como "intranuvem" – no qual a centelha vai de uma parte para outra no interior da nuvem de tempestade, proporcionando assim o equilíbrio das cargas elétricas dentro dela. Menos comum do que esses dois tipos é o raio "nuvem-nuvem", no qual a descarga se dá da região negativa de uma nuvem para a positiva de uma nuvem vizinha. O tipo menos óbvio para um observador que se encontra no solo, e certamente o menos compreendido, é o raio "nuvem-ar", no qual a descarga viaja entre o topo da nuvem e a atmosfera acima dela.

Os registros por meio de filmagens de raios atingindo o solo mostram que a descarga se move ao longo de várias fases distintas. Uma forquilha denteada formada por uma descarga elétrica negativa desce da nuvem, mas, antes que uma de suas pontas alcance o solo, uma "corrente de baixo para cima" com uma carga positiva emerge do solo para ir ao seu encontro. Quando as duas entram em contato, um circuito se estabelece, e o trajeto formado pelas duas se ilumina de baixo para cima enquanto a

Este diagrama simplificado mostra possíveis caminhos que os raios podem tomar entre regiões de cargas negativas e positivas.

eletricidade desce para redistribuir a carga. Isso é o relâmpago em si, e é chamado de "onda de tensão". O raio dá a impressão de tremeluzir quando descargas de outras partes da nuvem passam sob o mesmo canal logo depois da primeira, provocando sucessivas ondas de tensão.

Ainda que essas sejam as informações básicas, nada que diz respeito a uma Cumulonimbus é simples e direto. O que, por exemplo, faz com que o raio caia num determinado momento e lugar e não em outro? O que são as esferas de luz, conhecidas como "relâmpagos de bola", que observadores descrevem como sendo do tamanho de uma laranja e que vagam durante alguns segundos ao nível do solo durante tempestades? Nas palavras de Martin Uman, que dirige o Campo Blanding do Centro Internacional para Pesquisa e Testes sobre Raios da Universidade da Flórida, e que é um especialista no assunto respeitado em todo o mundo: "Há muita, muita coisa mesmo que não sabemos a respeito dos raios."

NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS, veio à tona a informação de que uma família de misteriosos fenômenos elétricos às vezes se forma na atmosfera

acima de grandes sistemas de tempestade. Como tantos outros progressos feitos pela ciência, sua descoberta ocorreu de forma inteiramente acidental. Em 1989, John R. Winckler, professor da Universidade de Minnesota, estava testando uma câmera de vídeo de alta sensibilidade para ambientes sem luz para o lançamento de um foguete. Ao rever a fita, Winckler percebeu um quadro do filme que parecia captar uma coluna gigante de luz subindo de uma tempestade em curso perto da fronteira entre os Estados Unidos e o Canadá. Ele a mostrou a um colega, Walt Lyons, que estava trabalhando na criação de uma rede de detecção de raios na universidade, e os dois concluíram que aquilo não era resultado de uma falha técnica. Parecia algum tipo de descarga elétrica até então não identificada.

Nos anos que se seguiram, Lyons tornou-se uma autoridade mundial na espinhosa tarefa de registrar em filme esses fenômenos elétricos a partir de uma plataforma de observação na sua casa nas Grandes Planícies do Colorado. Por muitos anos, os cientistas não conseguiram chegar a um acordo sobre como chamá-los. Só a partir de 1994 foi aceita a adoção por um professor da palavra "*sprite*",* considerada apropriada para um fenômeno maravilhoso, fugidio, mágico, sobre o qual tão pouco se sabia. Sua aparição dura apenas um décimo de segundo – apenas o tempo suficiente para que seja percebido a olho nu – e assume muitas vezes a forma de uma água-viva vermelha gigante, com tons azuis ao longo de suas terminações.

"Sprites", elfos e jatos azuis

Começando a uma altitude de 72 quilômetros, *sprites* alcançam de 88 a 96 quilômetros até caírem a cerca de 24 a 32 quilômetros. Fotografias sugerem que não chegam sequer a tocar nas nuvens abaixo deles. Eles costumam ocorrer em cima de tempestades gigantes e surgem imediatamente depois que descargas de determinado tipo de raio ocorrem lá embaixo. Chamados de "raios positivos nuvem-solo", esses não são raios típicos, correspondendo a apenas entre 5% e 10% de todos os raios. Ainda que a forma de água-viva seja a mais comum, *sprites* assumem uma ampla variedade de divertidos formatos, graças aos quais conquistaram nomes como "*sprites* brócolis", "*sprites* polvos" e "*sprites* Carmen Miranda".

Até hoje, os cientistas não chegaram a um acordo sobre o que eles de fato são, especialmente por ocorrerem na região acima da troposfera e da estratosfera chamada "mesosfera" – que sempre foi tida como eletricamente inerte.

---

* Em inglês, ser sobrenatural, espectro. (N. do T.)

Um "*sprite* Carmen Miranda". *Sprites* são misteriosas manifestações elétricas que podem aparecer a 80 quilômetros de altura acima de uma tempestade.

Desde a observação feita casualmente por Winckler, equipes de pesquisadores atmosféricos têm peregrinado até o centro de observação de Lyons, que passou a ser conhecido como "Central dos Sprites". Com câmeras plantadas no chão, assim como instaladas em aviões e no ônibus espacial da Nasa, pesquisadores identificaram duas outras formas de descarga elétrica acima de tempestades e aparentemente relacionadas ao mesmo fenômeno. A elas foram dados nomes igualmente sugestivos: "elfos" e "jatos azuis".

Elfos não são visíveis a olho nu, pois duram menos de um milésimo de segundo, mas, a exemplo dos *sprites*, aparecem junto com os raios positivos nuvem-solo. Se não fossem efêmeros a ponto da invisibilidade, provavelmente também teriam a cor vermelha. Assumindo a forma de rosquinhas gigantes, os elfos surgem a uma altitude de 95 a 105 quilômetros na atmosfera e se estendem por um diâmetro de várias centenas de quilômetros.

Jatos azuis são apenas visíveis e jorram para cima, do topo de uma nuvem Cumulonimbus, a uma velocidade de 80 a 160 quilômetros por segundo, alcançando alturas de até 40 quilômetros antes de se dissolver. Como os elfos, eles são muito mais raros do que os *sprites*. Ainda que não pareçam estar especificamente associados a raios nuvem-solo, tendem a ser gerados sobre tempestades com alta incidência de raios.

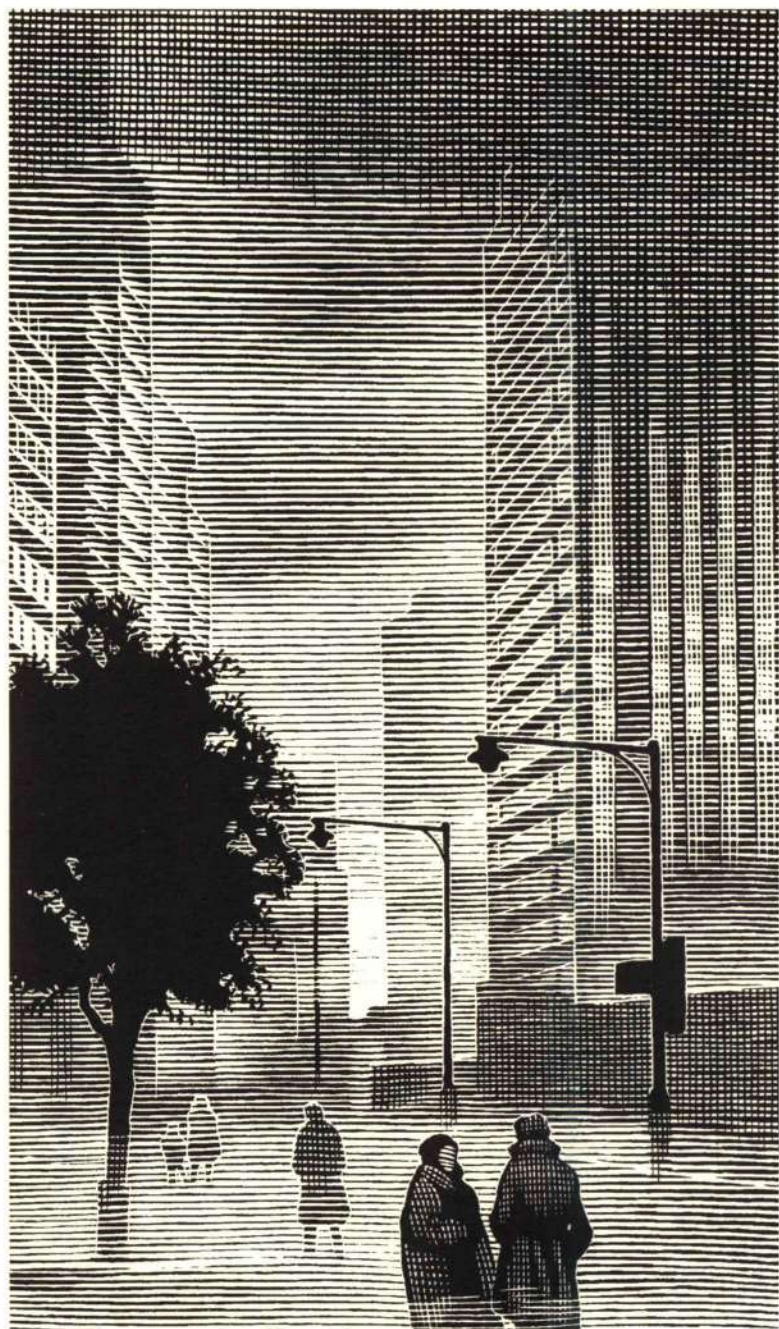
Enquanto a comunidade científica continua a especular sobre a formação dessas misteriosas criaturas a tamanhas altitudes, uma coisa é certa: há muito mais coisas no relacionamento entre uma Cumulonimbus e seu consorte, o raio, do que supõe nossa vã filosofia.

OS OBSERVADORES DE NUVENS ficarão felizes em saber que o tenente-coronel William Rankin não morreu. Depois de deparar com a visão do pára-quedas se abrindo como o interior de uma catedral acima dele, o piloto começou a perceber que o ar estava se tornando menos turbulento e que a chuva e o granizo diminuíam de intensidade. Ele estava, afinal, descendo e saindo do interior da nuvem.

Rankin se recuperando no hospital. Ele elevou a observação de nuvens a novas alturas.

Apesar do sofrimento que havia experimentado, Rankin conseguiu chegar ao solo sem problemas no meio de uma floresta de pinheiros. A tempestade ainda estava em curso, mas não era nada em comparação com o que ele havia enfrentado lá em cima. Tomando consciência de que seus membros não estavam quebrados, o piloto conseguiu se pôr de pé e cambalear em busca de uma estrada para pedir ajuda.

Mais tarde, ao ser examinado num hospital em Ahoskie, Carolina do Norte, os médicos relataram que seu corpo estava descorado, devido aos danos provocados pelo frio, e coberto de marcas e contusões provocadas pelo impacto do granizo. Seu tronco também exibia marcas da costura da sua jaqueta, que havia sido pressionada pela expansão do interior do corpo durante a intensa descompressão ocorrida quando ele foi ejetado. Os médicos ficaram tão surpresos quanto o próprio Rankin pelo fato de ele ter sobrevivido.

Momentos depois de ter tocado o solo na floresta, o piloto vislumbrou os ponteiros luminosos do seu relógio de pulso em meio à tênue luz deixada pela tempestade. Sob condições normais, seria de esperar que a descida de um pára-quedas ao longo de um trajeto de 14 mil metros levasse em torno de dez minutos. Considerando que, ao ser ejetado do avião, eram exatamente 18h, ele ficou espantado ao ver no relógio que eram 18h40. Rankin havia sido atirado para cima e para baixo em meio a toda a turbulência de uma Cumulonimbus durante quarenta minutos – não passara de uma pedra de granizo em forma de piloto no coração gelado da Rainha das Nuvens.

TRÊS

STRATUS

As mantas baixas e enevoadas

Stratus é uma nuvem cinzenta, achatada e imprecisa, que geralmente não aparece sob formas bem definidas. Nessa formação não existem montículos crespos semelhantes a couves-flores para serem expostos ao sol – apenas a cobertura por um véu, que lança uma luz lúgubre e monótona.

Comparada às frenéticas e caprichosas nuvens de convecção, a Stratus é um indivíduo grave e tedioso. Raramente se dá ao trabalho de despejar sua umidade – nunca passando de uma leve garoa ou quantidades bem pequenas de neve. Ela demora para chegar e, quando chega, se demora mais tempo do que as pessoas desejariam. Não é uma nuvem conhecida por sua espontaneidade – não é do tipo que provoca emoções violentas em piqueniques com uma súbita pancada de chuva no momento em que os sanduíches estão sendo desembrulhados. Quando existe uma grossa camada de Stratus lá em cima, o mais provável é que se esqueça o piquenique, substituindo-o por uma ida ao cinema.

Na condição de fundador da The Cloud Appreciation Society, gosto de imaginar que a afeição que nutro por elas se estende a todos os tipos de formação. Contudo, numa gélida manhã de fevereiro, em Londres, uma Stratus pairando acima de mim acaba puxando para baixo o meu astral.

Muitas nuvens conferem ao céu uma sensação de profundidade e uma idéia de escala – algo inexistente num dia claro. Ao erguer os olhos para as diferentes camadas e formações, um observador de nuvens consegue avaliar a extensão dos céus. Mas essa Stratus está fazendo com

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS STRATUS

Stratus são camadas ou retalhos cinzentos de nuvem, com contornos bem pouco definidos. São o gênero de nuvem que ocorre a altitudes mais baixas, aparecendo às vezes ao nível do solo, quando são chamadas de nevoeiro ou neblina.

ALTITUDES TÍPICAS:* 0–2.000 m

ONDE SE FORMAM: No mundo todo. Geralmente em torno de litorais e montanhas.

PRECIPITAÇÃO (TOCANDO O SOLO): Não vai além de um eventual chuvisco, neve ou grãos de neve.

Stratus nebulosus translucidus

Stratus fractus

NÃO CONFUNDIR COM...

CIRROSTRATUS: Camada alta de nuvem que pode se assemelhar a uma Stratus bem fina. Contudo, como é composta de gelo, tem uma tonalidade mais branca.

ALTOSTRATUS: Camada de nuvem de altura média, consistindo muitas vezes em gotículas, como a Stratus. Através da camada de uma Stratus o contorno do Sol (quando pode ser visto) é menos difuso, comparado com a aparência de "vidro opaco" da Altostratus.

NIMBOSTRATUS: Camada grossa e sombria de uma nuvem de precipitação que pode ser confundida com uma Stratus grossa. Mas essa última tem uma base menos esgarçada do que a Nimbostratus e produz uma precipitação mais leve.

ESPÉCIES DE STRATUS:

NEBULOSUS: De longe a mais comum, quando se mostra numa camada cinzenta, em geral de formas indefinidas.

FRACTUS: Quando se dá em forma de trapos, separados, esfarrapados, de nuvens cinzentas. Essa pode aparecer nas áreas sob as nuvens com precipitação, quando é chamada de "pannus". Ainda que não sejam particularmente grossos, esses trapos podem parecer escuros vistos contra a base da nuvem acima.

VARIEDADES DE STRATUS:

OPACUS: Quando a camada é grossa o bastante para ocultar totalmente o Sol ou a Lua.

TRANSLUCIDUS: Quando é fina o bastante para deixar ver o contorno do Sol ou da Lua.

UNDULATUS: Uma variedade rara, na qual a camada exibe ondulações na sua superfície. A superfície da Stratus raramente mostra definição suficiente para que isso seja observado.

* As altitudes aproximadas (acima do solo) valem para as regiões de latitudes médias.

Esquerda: Bob Jagendorf (associado 1480)

que eu me sinta claustrofóbico. E isso é péssimo quando se está ao ar livre. Faz lembrar um conhecido que insiste em ficar perto demais da gente, invadindo nosso espaço pessoal. Não apenas isso: a nuvem me deixa sem a mais remota idéia de onde o Sol se encontra.

Estou agora a caminho do escritório, passando pelas ruas cinzentas da capital. Apesar de ser de manhã, a aparência do céu não é diferente da que exibiria num fim de tarde. Essa Stratus é da variedade conhecida como "opacus", o que significa que oculta inteiramente o Sol. Se fosse uma "translucidus", eu conseguiria pelo menos ver um brilho mais forte ou um contorno suave mostrando sua posição.

Além de ser descrita como opacus, essa Stratus é de uma espécie chamada "nebulosus", o que significa que seu tom não apresenta variações, não existem trechos mais claros nem escuros, não há grumos ou formas visíveis na sua parte de baixo, apenas um cinza concreto e amorfo, estendendo-se até onde a vista alcança. E isso não é muito longe, já que a Stratus é uma nuvem baixa. Estou caminhando sob um céu que parece água estagnada numa pia cheia de louça suja. Não espanta que esteja me deixando deprimido.

Isso, é claro, é uma notícia potencialmente perigosa. Imaginem o escândalo internacional se viesse à tona o fato de que o diretor da The Cloud Appreciation Society está de baixo-astral por causa de uma nuvem Stratus. Posso ser um aficionado em nuvens, mas hoje gostaria de vislumbrar um pedacinho, por menor que fosse, de Sol brilhando. Sob o teto dessa Stratus nebulosus opacus parece até que Deus decidiu economizar na conta de luz instalando uma dessas lâmpadas frias.

☁

OBSERVADORES DE NUVENS deveriam saber que a nebulosus é apenas uma das duas possíveis espécies de Stratus. A outra é a Stratus "fractus". Esta ocorre quando a camada de nuvem baixa se parte em trapos ou farrapos difusos. Ao contrário da nebulosus, que fica apenas pairando no mesmo lugar por longos períodos, a Stratus fractus mostra seus contornos em constante mudança. Trata-se, basicamente, da nuvem acessória pannus que pode se formar no ar saturado debaixo de uma Cumulonimbus.

Além de ser dividido em espécies, cada gênero de nuvem pode ter um número de possíveis "variedades", relacionadas a características comuns que a nuvem pode exibir. Somando-se a opacus e a translucidus, que es-

Stratus nebulosus – nunca foi conhecida por levantar o astral de alguém.

tão na dependência de conseguirmos ou não ver a posição do Sol ou da Lua através da nuvem, existe uma terceira variedade de Stratus chamada "undulatus". Ela ocorre quando a superfície da camada tem uma aparência ondulada, que pode resultar da ação dos ventos ao nível da nuvem.

A Stratus se forma de uma maneira inteiramente diferente das nuvens de convecção Cumulus e Cumulonimbus. Como todas as nuvens, ela aparece quando o ar se resfria o bastante para fazer com que parte do vapor que transporta se condense, formando gotículas líquidas. Mas, nesse caso, é uma ampla área que esfria, em vez de isso ocorrer apenas em bolsões individuais à medida que sobem, levados pelas correntes termais.

Como uma camada de ar se resfria dessa maneira? Uma das maneiras é ela se levantar por inteira ao mesmo tempo. Isso pode ocorrer se o ar se encontrar com uma área ou região de ar ligeiramente mais frio. O ar mais frio, por ser mais denso, tende a permanecer mais perto do solo, e o ar mais quente pode erguer-se lentamente acima dele. A camada se resfria à medida que sobe e a pressão diminui, e se o processo como um todo acontece de maneira suave, esse resfriamento pode resultar num manto liso e difuso estendido sob o céu. A Stratus está associada ao ar relativamente estável, comparado às turbulentas correntes das nuvens de convecção. É por isso que tem tendência a ficar pairando, como faz hoje enquanto caminho para meu trabalho.

Ainda que uma chuva, ou neve, leves, às vezes possa cair de uma Stratus, esta não está chovendo. Eu me sentiria melhor se estivesse.

Uma chuva forte é um convite a acender a lareira e aproveitar aquela sensação aconchegante de eu-estou-aqui-e-a-chuva-lá-fora. Mas isso não faz o estilo da Stratus nebulosus opacus. Quando uma chuva forte parece estar caindo de uma Stratus, isso acontece porque ela está escondendo da nossa vista uma nuvem de chuva situada mais acima.

O que a faz destacar-se na família das nuvens é exatamente o fato de não se destacar. Adoro nuvens pela infinita variedade que elas conferem aos nossos céus. A vida seria um tédio se tivéssemos que erguer os olhos, dia após dia, para um céu azul. A bem-humorada Cumulus associada ao tempo bom e a furiosa e imponente Cumulonimbus permanecem ocupadas numa dança constante de crescimento e declínio. "Grandes símbolos enevoados de intenso romance", como dizia Keats; elas são a poesia da natureza, escrita em letras descomunais para todos verem. Já essa Stratus nebulosus opacus é profundamente antipoética.

Lembro-me de olhar para cima contemplando as mesmas nuvens, deitado de costas no meio de uma estrada movimentada. Tinha 17 anos e acabara de ser derrubado da minha motocicleta. Minha mãe me disse que o acidente tinha acontecido porque problemas familiares me fizeram tirar os olhos da estrada. Caído no asfalto, minha perna torcida num ângulo horrivelmente inadequado, levantei os olhos para o céu e fiquei esperando que a ambulância aparecesse para me levar. Acima de mim havia uma Stratus densa, espalhada, exatamente como essa de hoje: baixa, cinzenta, opressiva...

Distrações espirituais

Não muito tempo depois, Neville Hodgkinson, amigo de meu pai, contou-me algo que me pareceu pertinente. Ele pratica Raja Ioga, a religião oriental, conforme os ensinamentos da Brahama Kumaris, uma organização fundada em Hiderabad em 1937. Neville contou-me que as nuvens, na visão de alguns iogues, exerciam um papel simbólico: elas significam os períodos em que os iogues se perdem durante suas jornadas espirituais. Simbolizam as distrações que se interpõem entre os iogues e a "Luz Suprema" de Deus.

Ele não disse que distrações eram essas, mas como os iogues da Brahama Kumaris são totalmente vegetarianos que evitam o alho (por achar que estimula as paixões carnais) e adotam um voto de castidade rigoroso, algumas possibilidades vieram à minha mente. De qualquer forma, essas distrações, às vezes, se tornam tão profundas e persistentes que os iogues perdem inteiramente o rumo da sua jornada espiritual. Eles a chamam de "tempestade de Maia". Ela tem lugar quando manei-

ras ilusórias de pensar e sentir bloqueiam inteiramente a Luz Suprema. Nessas ocasiões, disse ele, os iogues lembram a si mesmos que, para além das nuvens, o Sol nunca pára de brilhar.

Isso me fez lembrar a revelação que vivi quando criança num avião: a noção de que, para um piloto, todos os dias de trabalho, sem exceção, eram ensolarados. Não apenas isso, mas também a idéia de que a vista da janela do seu escritório era constantemente ocupada por belas paisagens formadas por nuvens em constante variação. E quanto ao resto de nós, presos ao solo aqui embaixo, à natureza terrestre dos nossos trabalhos e vítimas das distrações em nossos caminhos espirituais? Numa manhã cinzenta e lúgubre de fevereiro, às vezes pode ser difícil não ansiar pela luz solar em sua forma direta e límpida.

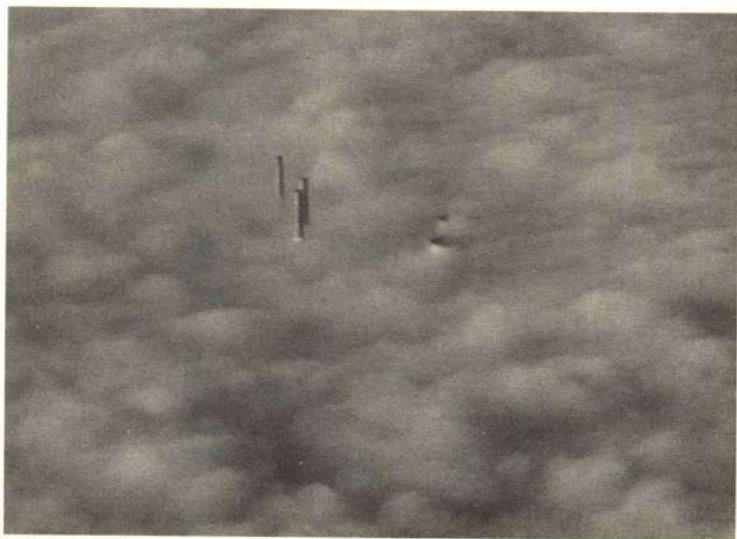
☁

ESTARIA EU SOFRENDO de Distúrbio Afetivo Sazonal, ou SAD [Seasonal Affective Disorder]? Trata-se de uma síndrome identificada pelo Dr. Norman Rosenthal, um psiquiatra clínico que trabalha e vive em North Bethesda, Maryland, nos Estados Unidos. O Dr. Rosenthal a define como a combinação entre um estado depressivo e um conjunto característico de sintomas físicos que se torna recorrente com o decorrer das estações. Os que sofrem da "SAD de inverno" descobrem que, além de se sentirem mais deprimidos nos meses mais sombrios, costumam ter menos energia do que o normal, sentem-se menos criativos e produtivos, precisam de mais sono e têm menos controle sobre o apetite.

Já experimentei esses sintomas, mas geralmente após uma grande noitada. Não posso dizer que haja alguma coisa de sazonal a respeito delas. Entre os que sofrem do problema, constatou-se que o número de vítimas aumenta com a latitude. Quanto mais afastadas estiverem do equador, mais gente se queixa dos sintomas da SAD de inverno.

O Dr. Rosenthal descobriu que o número de pessoas afetadas pelo problema nos Estados Unidos varia de 1,4% da população da Flórida até 9,7% nas latitudes mais altas de New Hampshire. As mulheres se mostram mais vulneráveis que os homens, e há indícios de que essa discrepância possa estar relacionada a uma questão hormonal, já que o problema aumenta depois da puberdade e diminui nos anos que se seguem à menopausa.

Ao atribuir a origem dos sintomas ligados à SAD de inverno à quantidade de luz que o indivíduo vê, o Dr. Rosenthal descobriu que, quando

Bob Jagendorf (associado 1480)

Serão chaminés de uma fábrica apontando para fora de uma Stratus?

uma pessoa afetada pelo problema senta diante de uma caixa de luz de intensidade de 10 mil luxes por trinta minutos a cada manhã – enquanto lê ou faz algum trabalho de escritório –, freqüentemente ocorre um aumento considerável de energia e de animação.

Bem, não sinto a menor disposição de sentar na frente de uma caixa de luz todas as manhãs só por causa de uma nuvenzinha Stratus nebulosus opacus. O problema não é tanto a falta de luz, mas o fato de que isso pode significar não ter nada para olhar lá em cima durante o dia inteiro.

Será que o mesmo não pode ser dito de céus constantemente azuis? O Dr. Rosenthal também identificou uma versão do Distúrbio Afetivo Sazonal que ele chama de "SAD de verão". Os que sofrem do problema na verdade se sentem deprimidos durante os meses do verão. Curiosamente, as versões da síndrome associadas ao inverno são bem mais comuns nos Estados Unidos e na Europa, enquanto no Japão e na China foram encontradas mais pessoas que têm sua depressão sazonal ligada ao verão.

Na Grã-Bretanha, costuma-se dizer que pessoas azaradas ou infelizes têm "uma nuvem em cima delas", enquanto aquelas com uma atitude mais otimista têm um "aspecto solar". Os *brainstorms* em escritórios onde ninguém se sente autorizado a criticar idéias idiotas são descritos como "pensamento-céu-azul".

No Irã, ao contrário, diz-se que alguém é abençoado ou sortudo afirmando "*dayem semakum ghaim*", que pode ser traduzido como "seu céu está sempre cheio de nuvens". Para uma nação cujos céus costumam ficar limpos e azuis meses a fio, não há nada especial num aspecto solar; não há nenhum mérito no pensamento céu azul. Lá, as nuvens são ao mesmo tempo uma promessa de chuva preciosa e um alívio abençoado contra o Sol escaldante. Em regiões temperadas, nas quais as chuvas raramente são escassas, os sentimentos em relação às nuvens são menos claros. Por um lado, elas obstruem os raios de Sol que transmitem vida; por outro, são fonte infinita de beleza. Afinal, o que é um pôr-do-sol sem nuvens? Uma bola brilhante sumindo atrás de uma linha, só isso.

Ficamos com a sensação de que não haverá mais nenhum pôr-do-sol se essa Stratus nebulosus opacus continuar a velar o céu. Ela não é apenas como o amigo chato que insiste em ficar perto demais de você; é também como aquele que não percebe a hora de ir embora.

Espere aí... Acaba de me ocorrer outra coisa a respeito da Stratus. E, fico feliz em dizer, é o bastante para que eu a perdoe pelos seus modos opressivos.

SEM A STRATUS eu jamais experimentaria o prazer singular de caminhar através de uma nuvem. Como a mais baixa de todos os tipos de nuvem, com uma base que raramente se forma acima de 500 metros, é a única que, de boa vontade, desce ao nível do solo para juntar-se a nós. Amarrada dessa forma à terra firme, a Stratus é conhecida como nevoeiro ou neblina.

Quando eu era jovem, não havia nada mais arrebatador do que acordar e descobrir que o mundo lá fora havia sido embrulhado nos misteriosos véus de um nevoeiro. Nenhuma tempestade ou súbita onda de frio prenunciava a transformação. O nevoeiro chegava sem ser anunciado – "com suas patinhas de gato", como escreveu Carl Sandburg, poeta americano:

Fica sentado olhando,
por sobre o porto e a cidade,
em cima de colos silenciosos
e então vai embora.[1]

A Stratus é a única nuvem que se dá ao trabalho de descer
ao nível do solo e se juntar a nós.

Eu adorava a maneira como aquela neblina delicada transformava tudo. Lá fora no jardim, nossa gata, Pepsi, parecia emergir gradualmente de uma imagem embaçada para andar ao longo do caminho e, contudo, ao mesmo tempo acabava aparecendo de forma repentina. Adorava o modo como os sons ficavam mudados. Vozes desencarnadas pareciam vir ao mesmo tempo de quilômetros de distância e do meu lado. Sem a nuvem Stratus jamais teria vivenciado a mágica velada das manhãs enevoadas.

Victor Hugo escreveu: "A mulher, nua, é o céu azul. Nuvens e roupas são um obstáculo à contemplação. A beleza e o infinito seriam então admirados sem véu algum."[2] O que me chama a atenção é o fato de tanto as nuvens como as roupas serem instrumentos de sedução. Na condição de "obstáculos à contemplação", ambas podem estimular nossa apreciação da beleza – num caso, a da forma humana; no outro, a do céu. Andar em meio a uma neblina significa ter contato direto com os véus sedutores das nuvens.

A beleza deveria ser pintada com a cabeça perdida nas nuvens, escreveu Cesare Ripa em *Iconologia*, seu guia para iconografia na pintura e escultura escrito no século XVI, pois não existe nada sobre o qual seja mais difícil falar numa língua mortal, ou que possa ser compreendido com mais dificuldade pela inteligência humana.

A SENSAÇÃO DE caminhar através de uma neblina inspirou o projeto do pavilhão central da Exposição Nacional Suíça de 2002. À medida que os visitantes se aproximavam da construção caminhando por um píer de 120 metros sobre o lago Neuchâtel, perto de Yverdon, tudo o que podiam ver era uma densa neblina, como se estivesse assentada sobre a superfície da água. A Estrutura Névoa foi projetada pelos arquitetos nova-iorquinos Liz Diller e Ric Scofidio, e não tinha forma, dimensão ou superfície definidas. Não contava com paredes ou com um teto propriamente ditos. Era uma construção feita de nuvem. E, se formos nos expressar de uma maneira técnica, e acho bom que o façamos, foi construída a partir de uma Stratus que tinha como base a superfície.

Diller e Scofidio venceram a concorrência para projetar o pavilhão em 1999. Sua proposta era erguer um esqueleto de metal, suspenso acima da superfície do lago Neuchâtel, que seria coberto por esguichos de altíssima pressão. A água seria bombeada do lago embaixo, filtrada e pulverizada no ar em forma de spray para criar a construção em si. A Estrutura Névoa lançaria um desafio à própria noção do que é uma construção, mas não seria a primeira vez que a arquitetura recorreria a uma neblina feita pelo homem.

Em 1970, na Feira Mundial de Osaka, a escultora japonesa Fujiko Nakaya usou jatos de água para encobrir com uma nuvem o domo geodésico do pavilhão da Pepsi. Mas seu projeto era o de uma construção com um envoltório sólido. Diller e Scofidio propunham partir dessa idéia para dar um passo adiante. A Estrutura Névoa não contaria com nenhuma casca sólida – como uma nuvem de verdade, atraída do céu para a superfície do lago, ela se expandiria e se contrairia de acordo com os ventos que estivessem soprando e de acordo com a umidade que existisse durante seus efêmeros seis meses de existência. Ela também acabaria se revelando um pesadelo para os construtores.

Entretanto, em maio de 2002 os jatos foram acionados, a nuvem ganhou forma e a Estrutura Névoa foi aberta ao público. Seu esqueleto de metal foi coberto por 31.400 jatos de água de alta pressão. À medida que passava por eles, a água era "atomizada" em minúsculas gotículas, com diâmetro medindo de 4 a 10 milésimos de milímetro – aproximadamente o tamanho real das gotículas de uma neblina de verdade.

A pressão da água era controlada por um sofisticado sistema de computador, que levava em conta a temperatura e a umidade do ar à

A Estrutura Névoa de Diller e Scofidio na Exposição Suíça de 2002 foi montada numa nuvem Stratus.

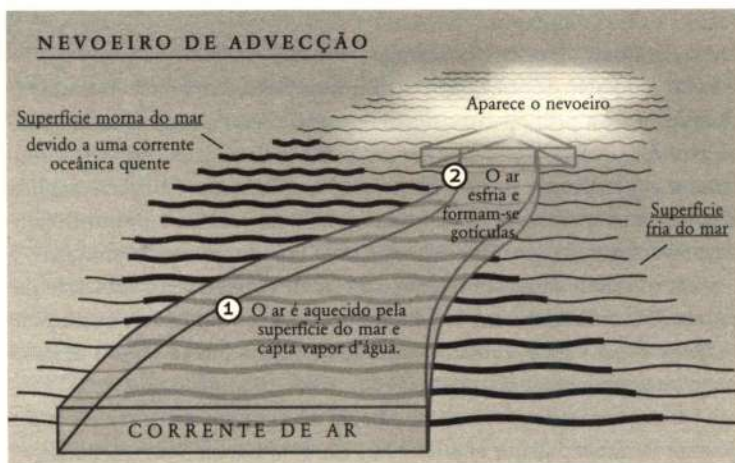
sua volta, assim como os ventos ali existentes. Para garantir que a estrutura não fosse despida das suas vestimentas num dia de vento forte, os esguichos no lado exposto ao vento lançavam mais água que os instalados no lado sem vento. Sob vento muito forte, a neblina – ou talvez devesse dizer a própria construção – se estenderia de maneira magnífica através do lago. Ao responder de forma dinâmica às constantes mudanças atmosféricas, o sistema assegurava que sempre haveria neblina bastante para envolver a estrutura, mas não em excesso a ponto de provocar contratempos na direção em que o vento estivesse soprando.

Os visitantes andavam ao longo da ponte sobre o lago, deixando para trás a reconfortante solidez da margem em terra firme. A outra ponta desaparecia nas profundezas enevoadas. Era a um só tempo desconcertante e emocionante andar por dentro de uma névoa amorfa.

Os arquitetos teorizaram a respeito do projeto, como eles sempre gostam de fazer: "Dar a algo a forma de uma névoa é turvar, embaçar, borrar, tornar vago, ofuscar", explicou Diller. "Para a nossa cultura, obcecada por imagens, com a alta resolução e a alta definição, turvar algo

é equiparado a uma perda... A idéia de uma visão enevoada provoca muitas associações. Penso em Jack, o Estripador, em Londres, e em assassinos à espreita na neblina. O que é enevoado ou toldado é sempre ameaçador." O que ela estava tentando dizer é que é emocionante andar por dentro de uma neblina.

A construção da Estrutura Névoa foi marcada por dificuldades. Sem falar no enorme desafio técnico que representava criar e controlar a própria neblina, o orçamento foi drasticamente cortado quando as obras estavam pela metade. Às vezes parecia que o projeto iria morrer na praia. As coisas não ficaram mais fáceis quando testes de produção de neblina, malpreparados e decepcionantes, foram realizados diante da mídia mundial reunida para a ocasião. "O fiasco da nuvem mais cara do mundo", bradou o *Blick*, o diário de maior circulação da Suíça. "Por 10 milhões tudo o que conseguimos foi um FOG!"

Quando finalmente foi inaugurada, contudo, a Estrutura Névoa foi recebida por um público maravilhado, e todos os contratempos pareciam ter sido esquecidos pela imprensa. "Que coisa absolutamente louca e idiossincrática!", disse o *SonntagsZeitung* em maio de 2002. "Deliciosamente inútil!... A nuvem encantou o país inteiro."

"Nevoeiros de advecção" podem se formar quando o ar passa de uma superfície quente do mar para uma fria.

Quando as nuvens Stratus ficam malvadas...

QUANDO PRESA AO CHÃO, a Stratus recebe o nome de nevoeiro, e quando recebe o nome de neblina? Oficialmente, a diferença entre uma e outra depende da distância até onde podemos enxergar. Se a visibilidade for de menos de 1 quilômetro, então os meteorologistas chamam de nevoeiro. Se ficar entre 1 e 2 quilômetros, eles a chamam de neblina. (Se você enxerga menos do que 1 quilômetro à frente e não há nenhuma Stratus por perto, procure um oculista.)

As duas se diferenciam pelo tamanho e densidade das suas gotículas de água. Ao explicar como elas se formam, falarei apenas do nevoeiro. Elas se formam da mesma maneira, então você pode substituir o termo por "neblina" quando se sentir inclinado a fazê-lo.

Existem dois tipos principais de nevoeiro: o de "advecção" e o de "radiação". E eles, certamente, se formam de maneiras diferentes. O nevoeiro de advecção é como aquele que veio rolando com uma velocidade ameaçadora sobre a cidadezinha de Antonio Bay no longa-metragem de horror de 1980, *The Fog*. Não era muito bom, o que é uma lástima, já que é o único filme de terror que já vi baseado numa Stratus. Ele oferece, contudo, uma introdução útil para entendermos o tipo de nevoeiro que se forma pelo processo conhecido como advecção.

À meia-noite, na véspera do seu centésimo aniversário, uma pequena cidade do litoral é engolida por um denso nevoeiro que avança terra adentro, vindo do mar. O que preocupava particularmente a população local era o fato de ele conter um "mal mortífero". Este acabou se revelando um bando de zumbis-leprosos que voltam para vingar-se pela sua morte, provocada pelos fundadores da cidade, que os forçaram a embarcar num veleiro rumo a uma morte certa em meio a um nevoeiro igualmente denso. "O que você não pode ver não vai machucá-lo...", anuncia a voz cavernosa do trailer, "... vai matá-lo."

Da mesma forma como os habitantes de Antonio Bay podiam ver o nevoeiro dos zumbis-leprosos se aproximando, o nevoeiro de advecção também se forma devido ao movimento das correntes de ar. Ele surge quando o ar úmido em baixa altitude passa sobre uma superfície mais fria. Isso geralmente ocorre no mar durante a primavera e no iní-

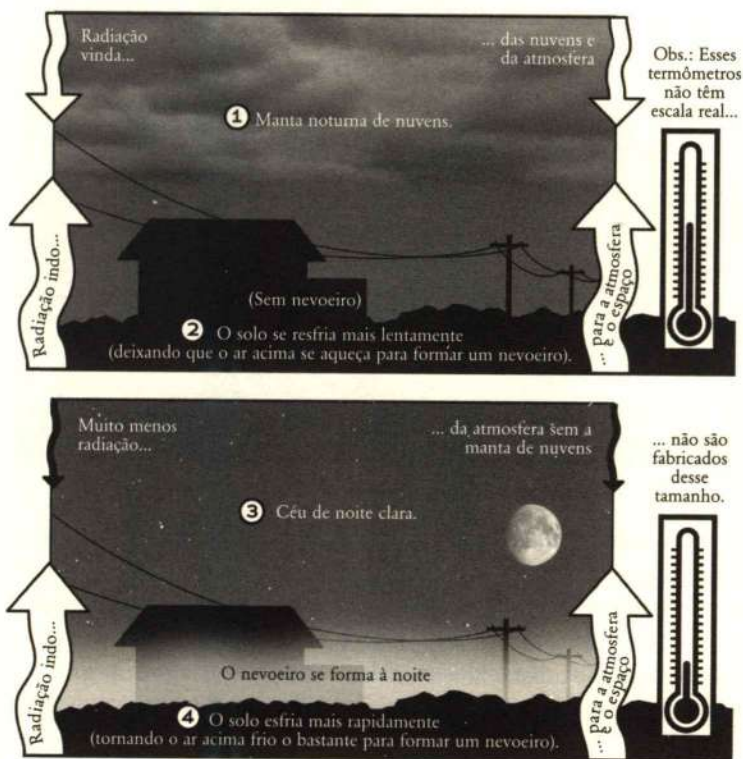
cio do verão, quando o ar se desloca de uma área onde a superfície do mar é quente para outra, em que é mais fria. Depois de captar umidade da superfície quente, o ar pode formar gotículas de nevoeiro à medida que esfria. A associação de nevoeiro de advecção com oceanos faz com que muitas vezes seja conhecido como "nevoeiro marinho".

O nevoeiro de radiação, ao contrário, nunca se forma sobre a água – apenas sobre a terra e, geralmente, em noites claras e tranqüilas. Não é causado pelo deslocamento de ar para um ambiente diferente, mas sim por uma massa estagnada de ar que se resfria enquanto o solo embaixo irradia seu calor. O ar não precisa se mover muito, mas um leve movimento pode ajudar o processo de resfriamento a se espalhar através da camada mais baixa, garantindo para o nevoeiro uma profundidade razoável.

O aparecimento dessa forma de Stratus terrestre está intimamente ligado à ausência das suas nuvens primas aerotransportadas, fazendo do nevoeiro de radiação o personagem solitário do mundo das nuvens. Isso ocorre porque a nuvem que se estende como um manto sobre nossas cabeças funciona como um cobertor, impedindo que as temperaturas no solo caiam a um nível muito baixo durante a noite. Essa manta irradia parte do calor emitido pela terra de volta para o solo, reduzindo seu resfriamento noturno. Em noites claras, sem esse cobertor formado pelas nuvens, o solo perde seu calor para o espaço de forma muito mais rápida, criando condições ideais para que o vapor existente no ar ao nível do solo se condense como nevoeiro, especialmente durante o outono e o inverno, quando as noites são longas.

O nevoeiro de radiação tende a se dissolver quando o vento ganha força e dispersa a camada de nuvem ao misturá-lo com o ar mais seco. Mas, em manhãs tranqüilas, nos meses seguintes, ele pode surgir quando o sol nasce e esquenta novamente o solo. Ao captar energia com o resto do ar, as moléculas de água começam a abandonar as gotículas do nevoeiro mais rapidamente do que se integram a elas. As gotículas voltam a se transformar em vapor – o estado em que a água está invisível, quando voa na forma de moléculas individuais.

O surgimento de um nevoeiro particularmente profundo pode resultar numa nuvem Stratus, baixa, mas que se desloca pelo ar e fica pairando sobre o local. Quando surge como uma camada mais fina, o nevoeiro pode permanecer por algum tempo espalhado acima do solo. Lembro-me de ter presenciado um exemplo espetacular desse fenômeno numa noite clara na Austrália. O nevoeiro de radiação tinha surgido nas

NEVOEIRO DE RADIAÇÃO

"Nevoeiro de radiação" surge quando o ar ao nível do solo é resfriado enquanto a terra perde calor rapidamente, numa noite clara.

primeiras horas da manhã, subindo até a altura do meu pescoço. À medida que o solo ia esquentando, com o alvorecer, acabou subindo e deixando clara a área até a altura do meu peito. Caminhar em meio a esse chão de nuvem suspenso foi uma experiência que tinha algo de fantástico e desconcertante. Era como se eu fosse um fantasma percorrendo os corredores de uma casa afundada em séculos de história. Eu, é claro, era um fantasma bastante sólido numa casa decididamente etérea.

Os nevoeiros de advecção e de radiação são os tipos mais comuns de nevoeiro, mas, certamente, não são os únicos.

O "nevoeiro de vapor" aparece quando o ar frio se desloca acima da água quente (o oposto do que ocorre no nevoeiro de advecção) e o va-

Stephen Cook (associado 132)

"Nevoeiro de vale." Assim chamado por razões óbvias.

por que se desprende da superfície da água se resfria instantaneamente a ponto de se transformar em gotículas. Os rodopios das gotículas que sobem são o processo de evaporação que se torna visível, pois a água está sempre subindo a partir da superfície da água na forma de vapor, mas normalmente não podemos vê-la. Esse tipo de nevoeiro aparece na sua forma de maior impacto nas regiões polares, nas quais é conhecido como "fumaça do mar Ártico".

O "nevoeiro de subida de inclinação" ocorre quando uma brisa suave sopra o ar úmido, empurrando-o de modo a subir pelas encostas de uma colina ou montanha, e a queda na pressão esfria o ar o suficiente para formar gotículas. O "nevoeiro de vale" se forma quando o ar se resfria à noite num terreno de maior altitude e, assim, se torna mais denso, descendo ao nível do solo. Se o ar esfriar bastante, o nevoeiro pode encher os vales, nivelando a paisagem com uma nuvem que lembra uma geleira.

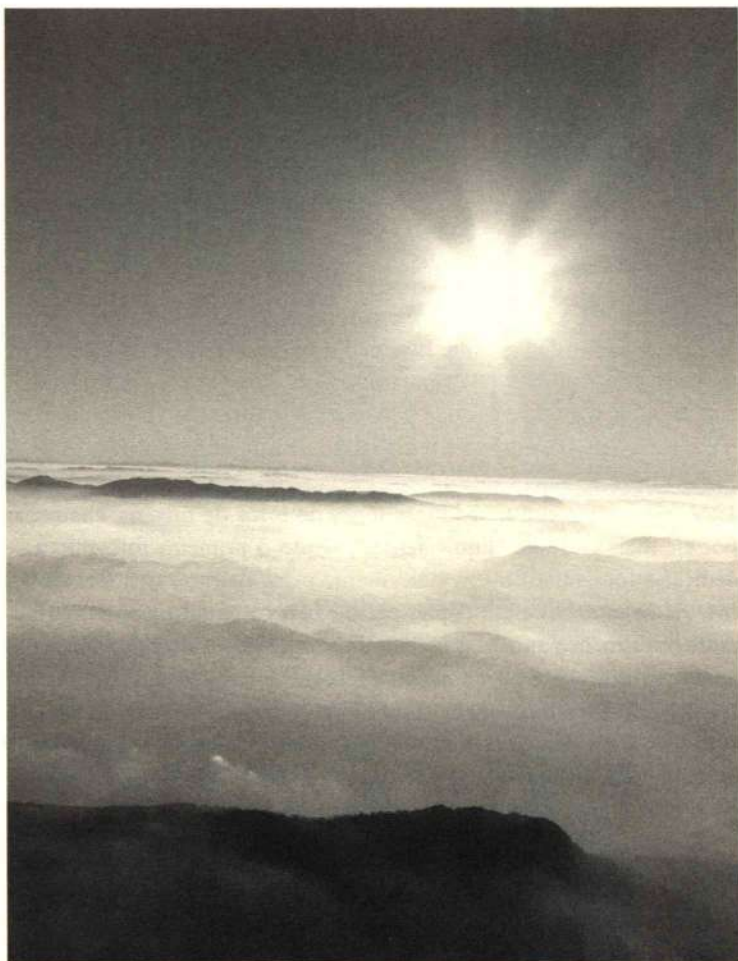
O "nevoeiro congelado" se dá quando as temperaturas são tão baixas que as gotículas de água se congelam numa espécie de geada ao entrar em contato com objetos sólidos. Não deve ser confundido com o "nevoeiro de gelo", no qual as gotículas do nevoeiro se congelaram no ar em forma de cristais. Isso só acontece quando as temperaturas do ar são extremamente baixas – normalmente abaixo de 30° C negativos. O nevoeiro de gelo emite um lindo brilho à luz do sol. Como ocorre com

sua parente próxima, a "poeira de diamante", cujos cristais de gelo, ao cair, podem interagir com a luz do Sol de modo a produzir belíssimos efeitos ópticos, semelhantes aos detectados nas altas nuvens de gelo chamadas de Cirrus e Cirrostratus. Saindo de todos esses nevoeiros, a centelha do nevoeiro de gelo, rara, semelhante a uma jóia, se destaca como um elemento quase mágico.

ADORO FICAR VENDO fotos de nuvens quase tanto quanto gosto de olhar as nuvens de verdade. Elas dão a impressão de ser o que existe de mais próximo da arte abstrata que podemos obter com fotografias não manipuladas – o mais parecido com algo que seja, ao mesmo tempo, um registro do mundo e a expressão de um sentimento.

O fotógrafo americano Alfred Stieglitz tinha a mesma sensação. Em 1922, ele começou a tirar longas séries de fotos de nuvens, chamadas por ele mais tarde de "Equivalentes", sendo o primeiro fotógrafo a se dedicar a fotografar nuvens unicamente pelos méritos artísticos do tema. *As Equivalentes* eram cópias preto-e-branco em alto contraste. Durante os primeiros anos elas incluíam paisagens com trechos de terreno, mas a partir de 1925 ele começou a fotografar voltado diretamente para cima, de maneira a encher inteiramente o quadro apenas com nuvens. Ele considerava as tomadas como expressões do seu estado de espírito. "Tenho uma visão da vida", escreveu a um amigo, "e tento encontrar equivalentes para ela."[3]

Stieglitz não era apenas um fotógrafo. Ele também dirigia a 291, uma galeria de arte na Quinta Avenida, em Nova York, por meio da qual se tornou um influente defensor da arte abstrata. Ele contribuiu para chamar a atenção dos Estados Unidos para os artistas da vanguarda européia anteriores à Primeira Guerra. Entre 1908 e 1914, sua 291 foi a primeira galeria a exibir os talentos então em ascensão de Matisse, Rousseau, Cézanne e Picasso.

Sua paixão pela arte abstrata (que Stieglitz descreveu como "um novo meio de expressão – o verdadeiro meio"[4]) só era igualada por sua determinação em ver a fotografia aceita como forma de arte pelo seu valor intrínseco. As suas poderiam ser vistas como forças em conflito: a arte era de vanguarda porque rejeitava o realismo, enquanto a fotografia, por sua própria natureza, dificilmente poderia ser menos representacional.

David Fuller (associado 62)

Stratus – mais bem apreciada quando vista do topo de uma montanha.

As Equivalentes, as séries de fotos de nuvens, foram a maneira que Stieglitz encontrou para resolver esse conflito. As nuvens são a arte abstrata da natureza – os estados de espírito do céu – e são o tema perfeito para expressar emoções abstratas por meio da fotografia. "Sei que fiz algo que nunca foi feito antes. – Talvez seja uma abordagem encontrada eventualmente na música", escreveu Stieglitz a um amigo.[5] Ele tentava "apresentar, com a ajuda das nuvens, a minha filosofia de vida –

mostrar que minhas fotos não eram dedicadas a um tema – a determinadas árvores, rostos, interiores, a privilégios especiais, as nuvens estavam lá para todos – não havia ainda nenhum imposto sendo cobrado sobre elas – de graça".[6]

CHEGAMOS AO FIM DO DIA em Londres e estou voltando para casa. A Stratus nebulosus opacus que havia exercido um efeito tão negativo sobre mim esta manhã passou por uma transformação. Durante a tarde, em seguida a um leve chuvisco, a parte de baixo daquela camada cinzenta e amorfa ficou cheia de montículos. Algumas partes da nuvem clarearam até ficar brancas, enquanto outras escureceram até ficar cor de cimento. A Stratus havia se transformado numa camada cheia de grumos, chamada Stratocumulus. Era uma nuvem de transição que foi se formando à medida que a nuvem se dissipava.

Chego em casa com o Sol se pondo e alguns vãos apareceram, através dos quais posso ver delicados tufos de uma nuvem formada por partículas de gelo, chamada Cirrus. Agora a nuvem baixa está na sombra, mas a Cirrus lá em cima ainda é banhada pela luz do Sol – seus raios luminosos e amarelos brilhando contra o céu sombrio de inverno.

Estou exultante. Com a dissolução da opressiva Stratus, penso nas palavras do poeta americano James Russel Lowell:

Quem sabe para onde as nuvens fugiram?
Nos céus intactos elas não deixam nenhum rastro,
E os olhos esquecem as lágrimas que derramaram,
O coração esquece seu pesar e sua dor...[7]

Para um observador de nuvens, os céus, em toda a sua extensão, tornam-se ainda mais dignos de admiração quando nos são revelados. Como posso ter menosprezado a única nuvem que está preparada para nos visitar na forma dos torvelinhos de neblinas e nevoeiros? Teria me sentido tão eufórico se o céu não tivesse mantido aquela aparência anterior ao longo de todo o dia? Não, *eu não teria*. A Stratus é como o lenço de seda do mágico – retirado num gesto repentino bem na hora em que já achávamos que era tarde demais, para então revelar mais uma vez o espetáculo dos céus.

QUATRO

STRATOCUMULUS

As camadas baixas e rechonchudas

Num momento as nuvens nos parecem opressivas e asfixiantes; no momento seguinte, são exatamente o que inspira os nossos sonhos. Quem nunca ergueu os olhos para contemplar castelos no céu e imaginou um mundo distante das preocupações da terra firme? À medida que uma nuvem Stratocumulus se forma a partir de uma Stratus, trechos de céu azul podem começar a ser vislumbrados aqui e ali. Horas antes o Sol parecia abafado, mas agora a camada de nevoeiro começou a se concentrar nas nuvens cobertas de neve e a se dissolver em sinuosos rios de cor azul. Há um outro mundo lá em cima – um terreno em constante mudança formado por vales gelados e picos ondulantes, uma terra cheia de promessas e que nos convida à fuga –, um mundo com as suas nebulosas leis de geologia.

Os dois principais personagens na comédia *As Aves*, de Aristófanes, apresentada pela primeira vez no ano de 414 a.C., estavam cansados da sua cidade natal, Atenas. O tédio da sua burocracia e as intermináveis disputas jurídicas estavam deixando esgotados os dois homens de idade e assim, a exemplo do que acontece com muitos habitantes das metrópoles modernas, eles decidiram se mudar dali, em busca de uma vida mais pacata. Deixando para trás a cidade e suas dívidas, saíram à procura de Tereu, personagem da mitologia grega, a quem os deuses haviam transformado num pássaro de nome poupa. Os dois calcularam que como Tereu tinha sido homem e agora era pássaro, ele devia ter encontrado "alguma cidade pacata, como um colchão macio onde se possa dormir sossegado".[1]

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS STRATOCUMULUS

As Stratocumulus são camadas ou retalhos de nuvens baixas, com bases bem definidas. Formadas por grumos ou rolos, costumam exibir uma forte variação em suas tonalidades – do branco brilhante ao cinza-escuro. Os elementos de nuvem podem se fundir em camadas contínuas e ininterruptas ou apresentar vãos entre eles.

ALTITUDES TÍPICAS:* 600 m–2.000 m

ONDE SE FORMAM: No mundo todo – é uma nuvem bem comum.

PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Chuva leve, neve ou pelotas de neve.

Stratocumulus stratiformis opacus...

Nesgas de céu azul

... e perlucidus

ESPÉCIES DE STRATOCUMULUS:

STRATIFORMIS: A mais comum, quando os grumos e rolos se estendem por uma área grande. Uma "nuvem de rolo" é uma formação específica, na forma de um tubo de nuvem, grande e individual.

LENTICULARIS: Quando uma ou mais massas de nuvens assumem o formato de uma amêndoa ou lente lisa, de aparência sólida.

CASTELLANUS: Quando os elementos têm cimos denteados.

VARIEDADES DE STRATOCUMULUS:

OPACUS: Quando uma camada é grossa o bastante para ocultar totalmente o Sol ou a Lua.

TRANSLUCIDUS: Quando é fina o bastante para deixar ver a silhueta do Sol ou da Lua.

PERLUCIDUS: Quando existem vãos entre os elementos de nuvem.

DUPLICATUS: Quando existem camadas a diferentes altitudes, às vezes parcialmente fundidas.

UNDULATUS: Quando os elementos estão dispostos em linhas quase paralelas.

RADIATUS: Quando linhas de elementos densamente dispostos parecem convergir para a linha do horizonte.

LACUNOSUS: Quando a camada exibe uma ampla rede de buracos com nuvens nas suas franjas.

NÃO CONFUNDIR COM...

CUMULUS: Que também é amontoada, bem definida e se forma a altitudes parecidas. Os elementos da Stratocumulus tendem a ficar mais juntos e a ter cimos mais achatados.

ALTOCUMULUS: Camada de pequenas nuvens de altitude média. Parecem menores do que os elementos de Stratocumulus, que – olhados a 30° acima do horizonte – parecem maiores que a largura de três dedos, à distância de um braço.

STRATUS: Camada mediana pouco marcante e com tonalidades bem menos variadas que é menos definida que a Stratocumulus.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para regiões de latitudes médias.

Quando o acharam, no entanto, nenhuma das sugestões apresentadas pelo pássaro era o que queriam. Eles chegaram à conclusão de que cidades simplesmente não são um lugar onde é possível viver sem preocupações. E, ainda que a vida dos pássaros seja despreocupada, eles não vivem em cidades. Então um dos dois velhos fez uma proposta aos pássaros. E se eles, juntos, fundassem uma cidade nos céus – uma cidade instalada nas nuvens, longe das preocupações terrenas? Essa nova cidade se tornaria todo-poderosa, ele explicou, pois os pássaros poderiam ter os deuses nas suas mãos: caberia a eles deixar ou não passar a fumaça dos sacrifícios para Zeus e os outros lá em cima. Também seria o lugar perfeito para onde os dois atenienses poderiam fugir. Tão entusiasmados ficaram os pássaros com o plano proposto pelo ancião que imediatamente concordaram e o escolheram como seu líder.

O derradeiro refúgio

Ao comer uma raiz mágica, ele conseguiu fazer com que crescessem asas nas suas costas, o que obviamente seria de grande utilidade para se deslocar na nova cidade. Contudo, fugir para uma Utopia construída nas nuvens acabaria se revelando menos fácil do que parecia. O novo líder dos pássaros e seu amigo não apenas tiveram de se esquivar de toda uma legião de vigaristas e aproveitadores, que pretendiam ir viver na sua cidade sobre as nuvens, como também precisaram lidar com alguns deuses do Olimpo bastante aborrecidos.

No entanto, no fim tudo acabou bem. Recorrendo a um pouco de persuasão, eles conseguiram convencer os deuses a entregar o poder aos pássaros, e não demorou muito para que os dois velhos cantassem de galo na sua sonhada cidade das nuvens. Contudo, você provavelmente pensaria que qualquer um que sonhasse fazer algo parecido estaria vivendo na Cucolândia das Nuvens. E não estaria muito longe da verdade, pois esse termo é na verdade uma tradução da palavra grega "Nefelococigia" – exatamente o nome que os dois gregos escolheram para a sua fantástica cidade utópica.

O que um observador de nuvens deve fazer enquanto espera que uma Stratus se transforme numa Stratocumulus e se faça em pedaços para deixar ver o céu? Olhar para cima, é claro, e sonhar com a fuga para a sua própria Cucolândia das Nuvens.

STRATOCUMULUS são nuvens de camada baixa, geralmente se formando entre 600 e 2.000 metros nas regiões temperadas, que consistem em grumos e montículos. Costumam ter a aparência de nuvens Cumulus e podem se apresentar unidas numa camada contínua ou com alguns vãos entre elas. De qualquer modo, a camada mostra uma variedade de tons muito maior que a da Stratus e tende a exibir uma textura claramente definida na base. Seus matizes podem ir de um branco brilhante a um cinza-escuro e azulado. Ainda que não seja normalmente associada com precipitações, a Stratocumulus pode, quando seus montículos crescem o suficiente, produzir uma chuva leve ou neve. Se chuvas fortes parecem estar caindo de uma delas, isso geralmente ocorre porque uma Cumulus congestus ou mesmo uma Cumulonimbus está encaixada na camada de nuvem – com sua torre erguendo-se acima dela, oculta para quem observa a cena de baixo.

A Stratocumulus pode ser considerada uma nuvem intermediária entre a Cumulus individual e que flutua sozinha e a camada amorfa da Stratus. E, dentre todas as nuvens baixas, ela se destaca como a que exibe maior variação na aparência.

As espécies e variedades do seu gênero dependem basicamente do formato e da disposição dos elementos. Existem três espécies reconhecidas: stratiformis, a mais comum, em que a camada cheia de grumos se espalha pela maior parte do céu em vez de se apresentar em trechos mais ou menos isolados; castellanus, na qual os elementos separados têm torres de terminação irregular aparecendo em suas bases mais lisas; e lenticularis, que se apresenta na forma de lentes ou amêndoas de superfície lisa (às vezes essa espécie aparece menos como uma camada formada por grumos e mais como uma única nuvem individual na forma de amêndoa). Como ocorre com qualquer outro gênero de nuvem, uma Stratocumulus não *precisa* ser uma dessas espécies reconhecidas: se não se encaixa numa das descrições acima, um trecho de nuvens baixas e formadas por grumos é chamada apenas de Stratocumulus.

Observadores de nuvens que querem acertar na classificação devem se lembrar de que exemplos de qualquer gênero de nuvem só podem ser considerados uma espécie de cada vez. Podem, no entanto, exibir uma combinação de variedades que, quanto à aparência, são características comuns àquele tipo de nuvem. Como uma nuvem que admite tantas variações, a Stratocumulus é a feliz detentora de sete variedades reconhecidas:

1) Duplicatus: quando se dá em mais de uma camada, dispostas em diferentes altitudes.

Stratocumulus – parece que alguém não conseguiu achar o botão de desligar a máquina de algodão-doce.

2) Perlucidus: quando os tufos de nuvem mostram espaços entre si, pelos quais é possível ver o céu ou outra nuvem mais acima.

3) Lacunosus: uma variedade rara, como que o inverso da perlucidus, com vãos maiores separados por rios de nuvens separadas, com aspecto de favos de mel.

4) Radiatus: variedade compartilhada com as nuvens Cumulus, ela se dá quando os tufos de nuvem estão em linhas mais ou menos paralelas que se estendem longe o bastante para parecer convergir rumo ao horizonte.

5) Opacus: como as duas próximas variedades, também é usada na descrição da Stratus. Ela ocorre quando a camada é grossa o bastante para toldar a posição do Sol ou da Lua.

6) Translucidus: quando, ao contrário, a camada é fina o suficiente para deixar ver as posições do Sol e da Lua (translucidus e opacus são as únicas variedades mutuamente excludentes).

7) Undulatus: ocorre quando a camada assume a forma de linhas paralelas de nuvens - ou como rolos separados, com vãos entre eles, ou como formas que se fundem, de modo que a base da nuvem mostra ondulações paralelas.

Ao mostrar-se sob tantas aparências diferentes, a Stratocumulus está sempre em transição. Nisso apresenta alguma semelhança com a cantora pop Cher, no clímax das trocas de roupas que costumam marcar seus shows - sempre escapulindo do palco para reaparecer com um modelo ainda mais fantástico. E que variedade o guarda-roupa de uma Stratocumulus pode abrigar! Um dos figurinos de maior impacto é aquele conhecido como "nuvem de rolo". Essa se dá quando a Stratocumulus aparece sob a forma de um longo tubo - às vezes com uma superfície glacial, lisa, outras vezes cheia de tufos, como uma Cumulus exageradamente alongada.

A Cher da família das nuvens

Não riam, mas certa vez voei até o outro lado do mundo só para ver uma nuvem de rolo Stratocumulus. Chamada de Glória da Manhã, ela se forma durante os meses de setembro e outubro no norte de Queensland, na Austrália.

Muitas vezes maior do que a própria Grã-Bretanha, essa gigantesca nuvem passa sobre a costa do golfo de Carpentaria. Ela se forma no meio de uma enorme onda de ar, deslocando-se a uma velocidade de até 65 quilômetros por hora, transformando o minúsculo povoado no lugar remoto onde se forma numa Meca para os pilotos de planadores, que surfam a nuvem como se fosse uma onda. Essa formação de Stratocumulus em particular é tão singular e impressionante que reservei para ela um capítulo inteiro do livro (veja na página 283). Sem dúvida nenhuma, a Glória da Manhã seria a Cher num biquíni de armadura e capacete dourado viking, modelo com o qual se exibiu na capa do seu disco de 1979, *Take Me Home*.

Pode parecer ridículo aplicar a mesma classificação relativa à Stratocumulus a nuvens de aparências tão diferentes como o liso e longo tubo da nuvem de rolo Glória da Manhã e a extensa camada cheia de tufos formada por nuvens específicas chamadas Stratocumulus stratiformis perlucidus. Quanto ao aspecto, as duas parecem estar a anos-luz de distância uma da outra.

Os observadores de nuvens não deveriam esquecer, contudo, que o gênero Stratocumulus é usado em referência a quaisquer tipos de nuvens baixas (abaixo de 2 mil metros) que não sejam nem nuvens de convec-

ção individuais, como as várias espécies de Cumulus, nem camadas sem formas características, semelhantes a neblinas, como a Stratus. É uma categoria geral que abrange todas as nuvens baixas avessas a determinações dogmáticas – todas as de espírito mais independente que zombam dos critérios que usamos para classificar suas primas de menor importância.

É claro que as nuvens não dão grande atenção às regras de comportamento que nós, de modo um tanto arrogante, lhes atribuímos. Caóticas até o mais íntimo da sua natureza nebulosa, elas dão o melhor de si para nos confundir em nossas tentativas de classificação.

Como pode um ser tão nebuloso, efêmero e mutável chegar a ser rotulado? Os observadores de nuvens acabam por amar o espírito de rebelião que as anima – justo quando acham que conseguiram identificar uma determinada formação, ela acabará mudando e zombando da sua tentativa de colar nela uma etiqueta.

Quando Luke Howard propôs seu sistema de classificação de nuvens durante sua importante conferência de 1802, "Sobre as modificações das nuvens", parte da sua genialidade residiu no fato de aceitar a inutilidade que é considerar as nuvens como formas fixas. Elas estão num estado constante de transformação – algo que fotografias e pinturas nunca podem transmitir. Ao introduzir os termos Cumulus, Stratus, Cirrus e Nimbus, Howard estava se referindo a momentos passageiros na constante transformação nos formatos das nuvens.

Da mesma forma que a água em transição, as nuvens podem ser estágios momentâneos no ciclo incessante de ascensão e queda da água – como uma bola suspensa delicadamente no ápice da jogada de um tenista.

☁

A DISPERSÃO E AGLOMERAÇÃO de Cumulus é um dos modos pelos quais se forma uma Stratocumulus. Observadores de nuvens talvez fiquem curiosos em saber por que deslocamentos tectônicos da atmosfera podem fazer com que ilhas isoladas de Cumulus se aglutinem no terreno montanhoso aéreo da Stratocumulus. Bem, isso tende a acontecer quando a Cumulus se formou sob o que os meteorologistas chamam de "inversão".

Não podemos ver uma inversão porque ela está relacionada à temperatura do ar e, conseqüentemente, não é a coisa mais fácil de se encontrar por aí. Mas todo observador de nuvens faria bem em dedicar alguns minutos à compreensão do fenômeno, que cumpre uma fun-

ção importante no modo como muitas nuvens, e não apenas a Stratocumulus, se espalham.

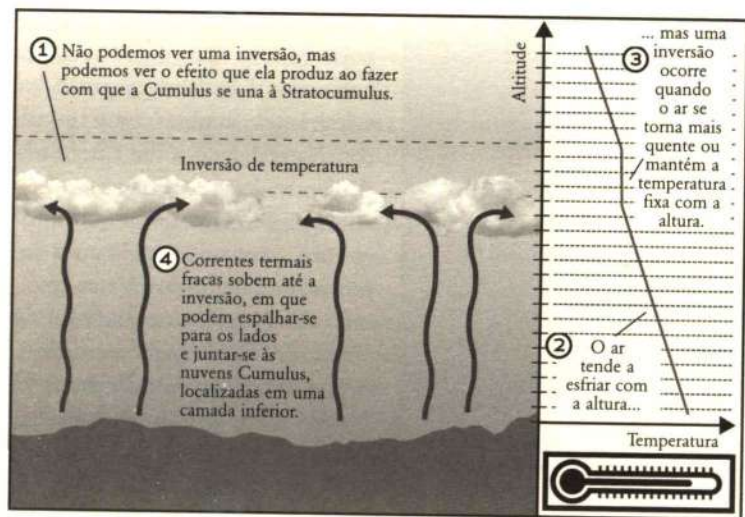
A troposfera é caracterizada pelo fato de que o ar geralmente esfria de acordo com a altitude. Isso é o que costuma ocorrer, mas nem sempre é assim. O movimento de ar quente e ar frio em torno do globo e a maneira pela qual o calor é transferido de e para partes da atmosfera durante o dia e a noite às vezes levam uma massa de ar mais quente a ficar em cima de outra mais fria. Numa região dessas, o ar se torna, por um breve intervalo, novamente mais quente com a altura. Por um momento, ocorre uma inversão do padrão normal de temperatura. Isso pode acontecer em qualquer altitude na troposfera, seja sobre regiões específicas ou ao longo de milhares de quilômetros quadrados.

Uma inversão é relevante para a formação das nuvens porque pode funcionar como um teto invisível que limita seu crescimento vertical. Ao se deparar com uma inversão, os termais ascendentes que formam nuvens Cumulus podem subitamente deixar de ser mais quentes e mais leves do que o ar à sua volta. Tudo o que podem fazer é se espalhar para os lados. Debaixo da inversão, as nuvens se unem, como penachos de fumaça juntando-se no alto de uma estufa enquanto o jardineiro, dando baforadas no seu cachimbo, cuida dos seus tomates lá embaixo.

O mesmo princípio explica a tendência que tem a se espalhar a bigorna da nuvem de tempestade Cumulonimbus. No caso de uma montanha de nuvem como essa, o teto invisível da inversão de temperatura costuma ser a "tropopausa", que é a parte de cima da troposfera, na qual as temperaturas começam a parar de cair com a altitude (conseqüência da maneira como os gases, como o ozônio, na camada mais baixa da estratosfera, absorvem os raios ultravioletas do Sol).

No caso das nuvens Cumulus, mais baixas e associadas ao tempo bom, se as suas correntes termais ascendentes não são fortes para furar o bloqueio de uma inversão térmica localizada, elas podem se expandir lateralmente, fundindo-se numa camada de grumos aglomerados – uma camada de Stratocumulus.

☁

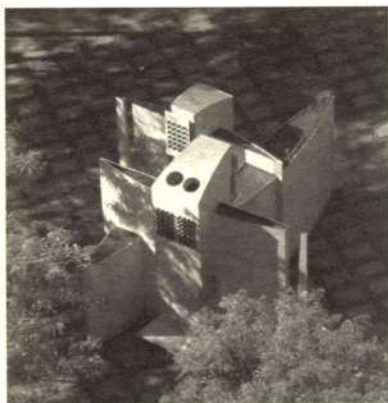
TODOS PRECISAMOS fugir um pouquinho de vez em quando. Não falo aqui de fazer fila nos aeroportos e lotar aviões para se bronzear numa praia juntamente com outros turistas adeptos dos pacotes de feria-

"Inversão de temperatura" é uma das razões para a Cumulus espalhar-se, formando uma camada dilatada de Stratocumulus.

dos. Para um observador de nuvens, existe uma forma de fuga que se encontra bem mais perto de nós – que não custa um centavo, além de ser extremamente benéfica para a alma.

Chamo isso de "contemplar os céus lá em cima", e sua eficiência depende em grande medida de adotar a atitude mental correta e partir de uma posição adequada. Observadores de nuvens deveriam achar um lugar, um posto de observação, num nível elevado – uma colina, talvez, ou diante de uma janela no alto de um edifício – e deitar de costas, de modo a poder olhar para cima e para trás na direção das nuvens. Um céu que exiba uma impressionante paisagem formada por Stratocumulus é uma ótima maneira de tentar se iniciar nessa prática.

Ao olhar para as nuvens, eles devem procurar fazer com que ocorra uma mudança de ponto de vista. A partir dessa localização apropriada, é como se eles não estivessem mais olhando para as nuvens lá em cima, mas sim do alto, com elas lá embaixo. Elas estão agora suspensas sobre uma fantástica terra das nuvens, estendendo-se a perder de vista.

Meditação com nuvens

Observadores deveriam se dar ao trabalho de mapear essa terra estranha formada por nuvens, pois ela jamais voltará a ser vista. Deveriam examinar os contornos desse território – traçar suas suaves ondulações, seus vales sinuosos, deter-se nos seus picos sombrios.

Uma grande Harpa de Nuvem, instalada na Sociedade para as Artes e Tecnologia, em Montreal, em 2004. A música da harpa é acionada por um lidar, que mede as mudanças nas nuvens sobre ela.

É uma terra na qual a luz se comporta de uma maneira diferente da habitual - é irradiada a partir dos vales, lança sombras sobre os picos. Na realidade, a luz é irradiada de dentro desse território.

O problema de saber que música ouvir enquanto meditamos sobre as nuvens foi finalmente resolvido. Nicolas Reeves, professor da Universidade de Quebec, em Montreal, Canadá, inventou a Harpa de Nuvem - um instrumento que cria música a partir do formato das nuvens que pairam acima dele. Até agora ele já foi tocado em seis cidades em todo o mundo - Amos e Montreal (Canadá), Lyon (França), Hamburgo (Alemanha), Gizycko (Polônia) e Pittsburgh (Estados Unidos).

Quando o céu está azul, a harpa permanece silenciosa, mas com a aparição das primeiras nuvens sobre ela, a música começa. "Ela funciona com um lidar", explica Reeves, "que vem a ser um raio laser voltado para as nuvens. Qualquer coisa que venha a ser rebatida de volta ao instrumento é medida e nos dá uma idéia do brilho emitido pela nuvem, assim como da altura em que se encontra." Um músico, conhecido como o "nuvista", configura o instrumento de modo que essa informação faça soar e controle determinados sons musicais. Ele então deixa que a máquina toque a música da nuvem para aqueles que casualmente passem por ali.

Músicos, às vezes, são trazidos para providenciar arranjos ao gravar amostras para que a harpa as execute. "Isso quer dizer que podemos tocar as nuvens de St. Louis, Missouri, com um arranjo de Trillian Bartel, de Hamburgo", explica Reeves.

Em Amos, no norte de Quebec, a Harpa de Nuvem foi instalada numa clareira de um parque, cercada de árvores. "Quando havia lua cheia", recorda ele, "muitos traziam seus sacos de dormir e passavam a noite perto da harpa. Ficavam por ali ouvindo a harpa - era fantástico."

Contemplando os céus como se eles estivessem lá embaixo, um observador de nuvens sempre pode fugir - mesmo que só por alguns mi-

nutos – das provações e pressões da vida. Deixe que outros sonhem em fugir para um lugar ao Sol. Os observadores de nuvens são mais espertos. Eles podem visitar o mundo que o autor e naturalista americano Henry David Thoreau observou à luz de um dia que chegava ao fim:

> *Entre duas estupendas montanhas de camadas geológicas mais baixas, sob o vermelho do entardecer, banhado numa luz rósea ligeiramente âmbar, através de um desfiladeiro magnífico, ao longe, muito longe, como possivelmente ocorre em imagens que retratam a costa espanhola vista a partir do Mediterrâneo, vejo uma cidade, a eterna cidade do Ocidente, a cidade-fantasma, por cujas ruas nenhum viajante caminhou, sobre cujas pedras os cavalos do sol já correram, uma espécie de Salamanca da imaginação.*[2]

NA CENA FINAL de *Contatos Imediatos de Terceiro Grau*, de Steven Spielberg, um enorme óvni desce na Devil's Tower, em Wyoming, e Roy Neary, o personagem interpretado por Richard Dreyfuss, sobe a bordo com um grupo de cientistas americanos para serem levados não se sabe para onde.

Posso ter acabado de estragar o filme para qualquer um que ainda não o tenha visto, mas é por uma causa justa, já que os efeitos especiais que aparecem momentos antes da chegada da nave-mãe ajudam a explicar como a inversão de temperatura pode levar à formação de nuvens Stratocumulus.

Contatos imediatos tipo Stratocumulus

Poucos momentos antes de ela aparecer, uma série de naves menores desce como uma espécie de destacamento avançado. Surgem de uma grossa camada de nuvens ondulantes que se espalham quadro a quadro ao longo de um céu vazio. Essas foram as primeiras nuvens convincentes produzidas por efeito especial na história do cinema, e foram criadas pelo pioneiro do setor, Douglas Trumbull. Ainda que se mostrem um pouco infladas atrás das naves, de uma maneira um tanto não meteorológica, elas se espalham de um modo bem semelhante ao das Stratocumulus reais. Para criá-las, Trumbull precisou inventar e construir um equipamento concebido especialmente para a tarefa. O dispositivo ficou conhecido como "tanque de nuvem" e revolucionou os efeitos especiais associados às nuvens ao aproveitar o princípio da inversão de temperatura.

As nuvens de Trumbull não são compostas de gotículas de água suspensas no ar, como ocorre com as verdadeiras, mas de pequenos glóbu-

Ian Watterson (associado 1524)

Para ser considerada uma Stratocumulus uma camada de nuvens precisa estar a menos de 2.000m de altitude. É difícil avaliar a altura por esta fotografia, mas o desenho desta undulatus é tão encantador que será incluído aqui de qualquer jeito.

los de tinta num tanque de água. Para exercer o necessário controle sobre seu comportamento e para conseguir iluminá-los de modo eficiente, ele sabia que teria de trabalhar com miniaturas de nuvens. "Tive a idéia de que miniaturas realistas de nuvens poderiam ser criadas num meio líquido – no qual seria injetado algum outro líquido branco leitoso", contou ele em 1977 num artigo da revista *American Cinematographer*. Assim, ele construiu um tanque de vidro de 2 metros quadrados em seu estúdio de efeitos especiais, dentro do qual um braço guiado por controle remoto podia ser baixado para injetar uma mistura especial de tintas brancas.

O tanque era como um grande aquário – só que de um tipo adequado para alguém que não se decidia entre um peixe de águas frias ou um tipo tropical. A metade de baixo do tanque estava cheia de água fria e a de cima, de água quente. É claro que a temperatura da água manteria sempre uma tendência a se equilibrar. Mas um complexo sistema de bombeamento, aquecimento e filtragem permitia que os coordenadores dos efeitos especiais mantivessem uma inversão de temperatura na água, na qual uma densa camada de água fria embaixo era coberta por uma camada menos densa de água quente em cima. Na região intermediária entre as duas camadas, o braço guiado por controle remoto atuava cuidadosamente de

modo a borrifar suas nuvens com tinta branca. Estas eram iluminadas desde cima para simular a luz da Lua, além de baixar no seu interior sondas com fibras ópticas para criar efeitos semelhantes a relâmpagos. Spielberg poderia, assim, voltar sua câmera para cima, a fim de, através da água, filmar as nuvens a partir de baixo.

A temperatura da solução de tinta estava a meio caminho entre as águas quente e fria, o que significa que estava também a meio caminho entre as duas em matéria de densidade. Quando injetada na camada intermediária, a tinta se expandia para cima até o teto estabelecido pela água quente em cima e só descia até o limite definido pela água fria embaixo. E, da mesma forma que não podemos ver uma inversão de temperatura no ar, a inversão ocorrida na água não era visível para a câmera. As nuvens de Trumbull se juntavam e se espalhavam numa camada de tufos da mesma forma que uma Stratocumulus faz embaixo de uma inversão de temperatura.

"Como cada 'tomada' exigia um tanque arrumado e limpo especialmente aquecido (ou resfriado) e água filtrada", explicou Trumbull, "a filmagem era lenta e difícil e – parando e retomando o trabalho – demorou um ano para ser concluída e obter os resultados que queríamos."

Pode ter sido um processo meticuloso fazer com que tufos de tinta branca num aquário esquizofrênico parecessem nuvens cruzando os céus de Wyoming, mas o trabalho de Trumbull em *Contatos Imediatos* lhe valeu uma indicação para o prêmio de Melhor Efeito Especial Visual no Oscar de 1978. Posso estar sendo parcial ao dizer que o fato de ele não ter ganhado foi um escândalo, mas o excelente trabalho que fez ao criar nuvens verossímeis não mereceria pelo menos um prêmio de "Melhor Uso da Inversão de Temperatura em Papel Coadjuvante"?

HÁ ALGUNS ANOS fui ver uma exposição de arte na Tate Britain, em Londres, chamada *O Sublime na América: Pinturas de Paisagens nos Estados Unidos 1820–80*. Numa sala depois da outra se sucediam enormes telas de grandes pintores americanos do século XIX. Eram cenários impressionantes de paisagens idealizadas – pradarias em estado selvagem, ainda intocadas, lagos e montanhas se espalhando até onde a vista alcança, o que, o catálogo explicava, refletia o espírito expansionista dos desbravadores de fronteiras que eram os colonos europeus do novo continente. Meu interesse, é óbvio, concentrava-se no que estava acontecendo nos céus.

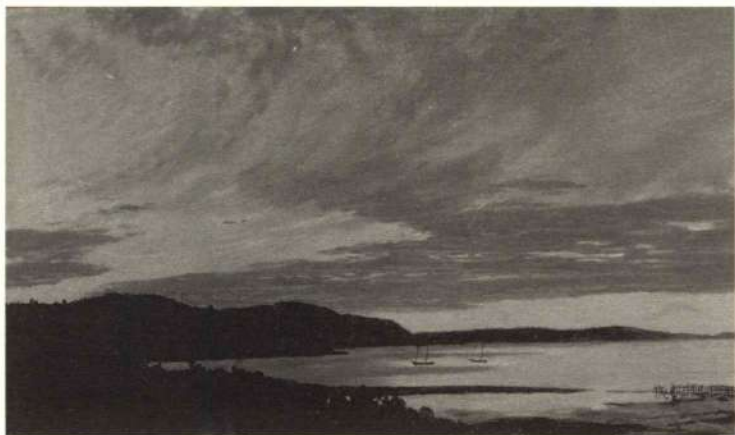
Enquanto olhava para telas como *Crepúsculo na Natureza Virgem*, de Frederic Edwin Church, e *Tempestade nas Montanhas Rochosas – Monte Rosalie*, de Albert Bierstadt, chamou-me a atenção o modo como os fantásticos cenários compostos pelas nuvens refletiam o drama que se desenrolava embaixo. Às vezes, aqueles céus espetaculares pareciam celebrar a natureza selvagem de uma maneira mais intensa do que as próprias paisagens. As partes das telas acima do horizonte expressavam o espírito de fronteira daquela era de um modo ainda mais enfático do que as que estavam abaixo daquela linha.

Sentindo a necessidade de pôr em prática a versão para museus da proposta de "contemplar os céus como se fossem vistos de cima", comprei o catálogo para ver como as telas pareceriam se vistas de cabeça para baixo. É claro que os Churches e os Bierstadts teriam se revirado em suas tumbas, mas foi uma experiência esclarecedora.

Olhando aqueles cenários sublimes com as nuvens desempenhando o papel de paisagens, o efeito não era tão diferente assim do produzido quando as pinturas eram vistas na posição normal. Não podia deixar de imaginar quanto tempo levaria para que o público percebesse se uma daquelas impressionantes telas tivesse sido acidentalmente pendurada de cabeça para baixo. E se as nuvens escarlate e hiper-realistas do quadro de Frederic Edwin Church *Pôr-do-sol, Bar Harbor* aparecessem como a paisagem terrestre e a silhueta escura e cheia de colinas como se fosse as nuvens sombrias lá em cima?

Pinturas de cabeça para baixo

Minha impressão foi de que o quadro na posição invertida encarnava de um modo igualmente eficiente as ambições da nova república pelos espaços do seu território a serem explorados. Na condição de nuvens que geralmente se formam a vários quilômetros acima da Stratocumulus, as Altostratus e Cirrus invertidas e tingidas pelo pôr-do-sol davam a impressão de que eu olhava para suas imagens impressionantes de cima.

Perdido nesses espaços da imaginação – exatamente os mesmos que um observador de nuvens explora quando está deitado no chão –, fiquei constrangido ao me dar conta de que os visitantes estavam olhando para mim. Que pessoa terrivelmente inculta devo ter parecido, de pé nas imponentes galerias da Tate Britain, folheando um catálogo de cabeça para baixo.

Pôr-do-sol, Bar Harbor (1854), de Frederic Edwin Church.
Alguém perceberia se tivesse sido pendurado de cabeça para baixo?

UMA CUMULUS SE ESPALHANDO debaixo de uma inversão não é a única maneira pela qual nuvens Stratocumulus se formam. Outra forma é quando elas se desenvolvem a partir da Stratus achatada e estável – quando essa camada de nuvens calma e semelhante a um nevoeiro se concentra em tufos.

O que faz um manto de Stratus em baixa altitude ficar encrespado desse jeito? Os ventos que sobem e criam turbulência ao nível da nuvem são um dos motivos. Outra situação é quando a camada de Stratus é fina, de modo a deixar passar bastante luz do Sol para fazer com que as correntes termais subam do solo e revirem a área lá no alto. Mas Stratus também podem se agrupar e se fundir numa Stratocumulus quando há pouco vento e a nuvem é grossa demais para permitir que as correntes termais se desenvolvam.

Nesse caso, a transformação resulta do modo como as nuvens absorvem e espalham calor. A exemplo do mecanismo das inversões de temperatura, trata-se de um processo que qualquer observador de nuvens faria bem em dominar, pois é um importante fator na formação de nuvens em geral, não apenas da Stratocumulus.

Existem quatro maneiras pelas quais o calor se desloca, e todas influenciam a formação de nuvens. "Convecção" é o modo como o ar quente leva o calor enquanto flutua para cima carregado por uma corrente termal. O exemplo da luminária tipo lava-luz mostrou como o ca-

O terreno irregular da Stratocumulus obedece às suas próprias leis de geologia aérea.

lor pode se deslocar dessa forma pelo movimento tanto dos líquidos como dos gases. "Condução" é a forma como o calor se desloca entre coisas que estão se tocando, ou ao longo do comprimento de alguma coisa, graças ao fato de moléculas hiperativas da parte mais quente agitarem suas vizinhas mais calmas até que todas estejam se sacudindo a velocidades semelhantes. Vemos isso acontecer quando uma bola de neve derrete em nossa mão. Também é o que ocorre quando, depois de uma noite de céu limpo, o ar que toca o solo perde o calor na terra e esfria o bastante para formar um nevoeiro. "Vaporização" é o processo pelo qual o suor, ao evaporar da nossa pele, acaba nos esfriando - a água retira o calor da nossa pele e a transforma em gás. É também a maneira pela qual se aquece ligeiramente quando as gotículas de uma nuvem aparecem pela primeira vez - o que faz o ar subir na forma dos montículos semelhantes a uma couve-flor que caracterizam uma Cumulus à medida que ela se expande e flutua devido ao calor liberado pela formação das gotículas. E então há a "Radiação".

Isso está começando a parecer com uma lição de física, mas seria um equívoco matar essa aula. Os observadores de nuvens deveriam parar de se esconder nos abrigos de bicicleta e reservar algum tempo para o processo de radiação. É o mais importante dos quatro. Não por causa do papel que desempenha ao encorajar uma Stratus a se transformar

numa Stratocumulus, é claro, mas porque sem ela a Terra seria fria demais para comportar a vida. A radiação é a forma pela qual o calor nos alcança vindo do Sol através do vácuo existente no espaço. É bem diferente dos outros três processos, já que assume a forma de "ondas eletromagnéticas".

De toda a energia eletromagnética irradiada pelo Sol, a porção que conseguimos perceber como luz visível é apenas uma faixa bastante estreita de comprimento de ondas. No entanto, responde por mais de 45% de toda a energia emitida pelo Sol. Nove por cento caem na faixa dos comprimentos de ondas mais curtos – como a radiação "ultravioleta", que não podemos ver, mas que provoca queimaduras de pele – e os restantes 46% se espalham por uma ampla faixa de comprimentos de onda mais longos chamados de "infravermelho", que também não podemos ver, mas dos quais sentimos o calor. Todos os objetos emitem radiação, e quanto mais quentes forem, mais curtos serão os comprimentos de ondas eletromagnéticas que eles irradiam de forma intensa. (Esse é o motivo pelo qual, à medida que ficam mais quentes, os objetos primeiramente emitem um brilho vermelho, depois amarelo e, por fim, azul.) A Terra, como é muito mais fria do que o Sol, emite mais intensamente radiações nos comprimentos de onda longos, invisíveis e infravermelhos.

Ainda que todos emitam radiação eletromagnética, os objetos podem ser bastante específicos quanto aos comprimentos de onda que absorvem. Isso depende dos tipos específicos de átomos e moléculas de que são compostos. Gotículas de água que formam as nuvens tendem a absorver mais as radiações de infravermelho, só refletindo de volta grande parte da luz ultravioleta visível e mais curta. É por essa razão que ao cobrir o céu as nuvens proporcionam dias mais frescos (refletindo para cima grande parte da radiação de comprimento de onda mais curto que predomina na luz do Sol, sem serem aquecidas durante o processo) e provocam noites mais quentes (absorvendo grande parte da radiação infravermelha, de comprimento de onda mais longo, emitida pela Terra, desviando parte dela para a Terra novamente).

Acorde, você aí no fundo!

Pode ter demorado, mas finalmente chegou a hora de explicar como uma achatada nuvem Stratus pode se transformar numa Stratocumulus cheia de grumos sem a influência de correntes termais ou ventos externos.

A Stratus se resfria na parte de cima e esquenta na base. A parte de cima da camada de nuvem absorve um pouco da radiação de ondas curtas do Sol vinda de cima – simplesmente a refletindo de volta –,

mas a parte de baixo absorve boa parte da radiação de ondas longas da Terra, vinda de baixo. Ficar quente em cima e fria embaixo é um estado de coisas bastante instável para ser mantido por qualquer nuvem, já que o ar quente embaixo se expande e começa a flutuar para cima através do ar mais denso e frio acima dele. A camada de Stratus, antes calma e estável, começa a desenvolver correntes de convecção à medida que porções de ar mais quente sobem, flutuando. Ele remexe a nuvem, fazendo com que certas partes dela cresçam e outras se tornem mais ralas. Entra em cena a Stratocumulus.

O dever de casa desta semana: olhem para cima

Até que não doeu tanto, não é?

DE TODAS AS TERRAS ESTRANHAS e fantásticas visitadas por Lemuel Gulliver nas *Viagens de Gulliver*, o romance satírico escrito no século XVIII por Jonathan Swift, Liliput costuma ser a mais lembrada graças aos seus minúsculos habitantes de idéias grandiosas. Mas os habitantes de uma das outras ilhas encontradas pelo intrépido viajante criado por Swift apresentam um interesse particular para o observador de nuvens.

Quando Gulliver encontrou por acaso a ilha de Laputa, ele se surpreendeu ao perceber que estava pairando acima das nuvens. A ilha se mantinha flutuando pela ação de um enorme magneto – uma "pedra-ímã" – existente no interior da sua base. Os habitantes de Laputa conseguiam fazer com que a ilha flutuante se deslocasse pelos domínios do seu rei mudando a orientação da pedra. Eles acabaram se revelando pessoas um tanto estranhas:

> *Suas cabeças eram todas inclinadas, ou para a direita, ou para a esquerda; um dos seus olhos era virado para dentro, e o outro, voltado para cima, diretamente para o zênite. As roupas que usavam eram enfeitadas com imagens do sóis, luas e estrelas.*[3]

Por viver nas nuvens, os habitantes de Laputa eram também uma raça meio distraída – com suas mentes eternamente ocupadas com obscuras idéias matemáticas e com música. Uma das primeiras coisas que Gulliver reparou a respeito deles foram seus acompanhantes "estapeadores". Esses criados carregavam, amarrado à ponta de uma vara curta, um sa-

Azhy Chato Hasan (associado 1687)

O que há de errado em ficar com a cabeça nas nuvens?

co contendo seixos com o qual batiam nas orelhas do seu senhor quando alguém lhes dirigia a palavra, e nas suas bocas quando se esperava que respondessem:

> *Tudo leva a crer que as mentes dessa gente são de tal forma dominadas por intensas especulações que eles não conseguem nem falar, nem atentar à fala dos outros, sem serem estimulados por algum toque externo sobre os órgãos da fala e da audição.*[4]

Gulliver não simpatizou exatamente com essa gente esquisita. Ainda que respeitasse seus talentos matemáticos e musicais, mostravam-se tão perdidos em seus próprios mundos que o herói mal conseguia estabelecer contato com eles.

Quando observadores de nuvens deixam suas mentes vagar pelos territórios movediços dos céus, ouvem muitas vezes os outros dizerem que eles, a exemplo dos habitantes de Laputa, vivem com a cabeça nas nuvens.

Eles não devem dar muita atenção – é claro que vivem. E o que há de tão errado nisso?

As Nuvens Médias

CINCO

ALTOCUMULUS

As camadas de pãezinhos no céu

Altocumulus é uma nuvem de altitude intermediária, geralmente abrangendo uma grade ou camada formada por tufos de nuvem dispostos num espaço mais ou menos regular, freqüentemente chamados de forma encantadora de "nuvenzinhas". As nuvens se formam mais ou menos a meio caminho entre o solo e a parte superior da troposfera.

O fato de nuvens de camadas médias terem o prefixo latino "Alto" pode levar a certa confusão. Será que "Médio" não faria mais sentido? Talvez, contudo o termo foi proposto por Émilien Renou, o diretor dos observatórios franceses de Parc Saint-Maur e Montsouris, em 1855, para indicar as nuvens nesse nível, sendo a classificação posteriormente aceita pela comunidade meteorológica, na década de 1870.

Definir a altitude da camada média da troposfera é uma tarefa mais espinhosa do que à primeira vista poderíamos imaginar, já que a altura da troposfera depende, em grande parte, de onde nos encontremos. A atmosfera como um todo atinge uma altitude maior nos trópicos do que nos pólos, em grande medida porque ela se expande mais sobre as superfícies mais quentes em torno do equador do que em outros lugares. Conseqüentemente, a troposfera, muitas vezes, se estende até 18 mil metros nos trópicos, mas só até 7.600 metros acima dos pólos.

A variação na altura da troposfera de acordo com a latitude significa que não existe uma extensão fixa de altitudes nas quais as nuvens das camadas médias se formam. Para tornar as coisas mais simples, nesta explicação vamos nos ater às latitudes médias e temperadas nas quais a

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS ALTOCUMULUS

Altocumulus são camadas ou retalhos de pequenas nuvens de nível médio na forma de tufos arredondados, pãezinhos ou lentes/amêndoas. São brancas ou cinzentas e os lados que não dão para o Sol são sombreados. Altocumulus, geralmente, são compostas de gotículas, mas também podem conter cristais de gelo.

ALTITUDES TÍPICAS:* 2.000 m–5.500 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo.
PRECIPITAÇÃO (ALCANÇANDO O SOLO): Muito raramente provoca chuva leve.

ESPÉCIES DE ALTOCUMULUS:

STRATIFORMIS: Bastante comum, ocorre quando as nuvenzinhas se espalham por uma área grande.
LENTICULARIS: Quando assumem a forma de uma ou mais massas com forma de amêndoas ou lentes que parecem densas, com sombreado marcante.
CASTELLANUS: Quando as nuvens pequenas têm topos denteados.
FLOCCUS: Quando as nuvenzinhas assumem a forma de tufos semelhantes a Cumulus, com bases esgarçadas, muitas vezes deixando um rastro fibroso (virga) de cristais de gelo que caem.

Altocumulus stratiformis undulatus

Altocumulus lenticularis

Altocumulus floccus

VARIEDADES DE ALTOCUMULUS:

OPACUS: Quando a camada é espessa o bastante para ocultar completamente o Sol ou a Lua.
TRANSLUCIDUS: Quando é fina o bastante para mostrar o contorno do Sol ou da Lua.
PERLUCIDUS: Quando existem vãos entre as nuvenzinhas.
DUPLICATUS: Quando existem camadas a diferentes altitudes, às vezes parcialmente fundidas.
UNDULATUS: Quando as nuvenzinhas estão dispostas em linhas quase paralelas.
RADIATUS: Quando longas fileiras delas parecem convergir rumo ao horizonte.
LACUNOSUS: Quando a camada exibe furos como numa rede margeada de nuvens.

NÃO CONFUNDIR COM...

CIRROCUMULUS: Camada mais alta de nuvens pequenas, semelhantes a pequenos grãos de sal. Olhando num ângulo de 30° acima do horizonte, as nuvens Altocumulus maiores aparecem com uma largura de entre um e três dedos, mantidos à distância de um braço estendido. Estas também exibem um sombreado, o que não acontece com as Cirrocumulus.
CIRRUS: Nuvem alta, cujas riscas deixadas por cristais de gelo em queda podem parecer as virgas das pequenas nuvens Altocumulus, mas não parecem tão densas como elas.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) se aplicam às regiões de latitude mediana.

No alto: Stephen Cook (associado 132). Abaixo à esquerda: Mike Cook (associado 1690)
Abaixo à direita: Terry Falco (associado 1592)

troposfera alcança uma altitude de cerca de 13.700 metros. Aqui, podemos dizer que a Altocumulus e as outras nuvens de camadas médias se formam entre 2 mil metros e 7 mil metros.

Isso geralmente significa estar acima das termais – as correntes de ar localizadas que se erguem a partir do solo aquecido pelo Sol. As termais, portanto, não desempenham um papel central na formação da Altocumulus tal como ocorre com a Cumulus. Observadores de nuvens devem lembrar-se de que os nomes dos gêneros, espécies e variedades de nuvens dependem mais da sua aparência e das suas altitudes típicas do que da maneira como se formam. Não se deixe confundir pela formalidade dos nomes latinos. "Altocumulus" significa apenas que são nuvens medianas que por acaso assumem a forma de pequenos rolos. Não quer dizer que se formem do mesmo modo que a Cumulus, o que é mais do que apropriado, já que elas não fazem isso mesmo.

NO DIA 27 DE JULHO DE 1907, na pequena cidade norueguesa de Drøbak, 32 quilômetros ao sul de Oslo, alguém tirou uma foto de uma bela vista na direção da cidade de Holmsbu, na outra margem, do outro lado do fiorde de Oslo. A foto granulada em preto-e-branco mostra dois píeres em primeiro plano e alguns veleiros ancorados nas águas mais profundas. Também mostra um disco escuro pairando no céu acima deles. Sessenta anos depois de ter sido feita, a foto foi publicada no suplemento dominical de um jornal italiano, *La Domenica del Corriere*, no qual foi apresentada como uma das primeiras fotos de um óvni. "Mesmo hoje", diz a legenda, "o fenômeno segue sendo um mistério."

Ainda que possa ter sido um objeto voador não identificado, não era nenhum disco voador. Na verdade, tratava-se de uma espécie particular de nuvem Altocumulus conhecida como lenticularis. Apesar de não ser possível distinguir muita coisa pela foto – apenas uma sombra em forma de disco –, o detalhe que a identifica como nuvem está na colina atrás da qual ela está pairando.

Esta é a foto mais antiga de um óvni ou é um trabalho de um observador de nuvens?

Eu disse que a Altocumulus é normalmente uma camada ou remendos de pequenas nuvens espaçadas a intervalos bastante regulares, de modo que pode parecer estranho identificar uma nuvem tão individual como parte do seu gênero. Elas não dão muito a impressão de formar uma camada. A lenticularis parece de fato bem diferente das formações típicas de Altocumulus, e tem mais em comum com a espécie lenticularis da nuvem Stratocumulus mais baixa.

Em ambos os casos, as lenticularis são "nuvens orográficas", o que significa que se formam quando o ar é forçado para cima enquanto passa sobre um obstáculo como uma colina ou montanha. Elas são bem comuns em regiões montanhosas. Contudo, é uma nuvem de aparência tão impressionante que, quando encontramos uma, ficamos com a impressão de ser um acontecimento especial. Quem sabe se o fotógrafo anônimo do início do século XX era um observador de nuvens ou se captou uma Altocumulus lenticularis acidentalmente? Prefiro pensar que ele, nervoso, montou seu tripé e seu fole e correu para ajustar o enquadramento apenas para registrar a nuvem. Afinal, a Altocumulus lenticularis é uma das espécies mais impressionantes e maravilhosas que existem.

Se dá a impressão de ser mais sólida do que muitas outras, isso ocorre porque, a exemplo de uma jovem nuvem Cumulus cheia de grumos, ela é composta por um grande número de gotículas muito pequenas. Quanto menores e mais numerosas forem as gotículas de uma nuvem, mais esta parecerá opaca. Mas as *lennies*, como costumam chamá-las os pilotos de planadores, apresentam uma superfície muito mais suave e sedosa do que os montículos enrugados das nuvens de convecção.

Lenticularis significa ter o formato de uma lente. A nuvem pode assumir a aparência de um losango bastante alongado ou, às vezes, de uma pilha de panquecas, mas o formato clássico é o de um disco voador.

Alienígenas fazem uma parada para um vinho

Qualquer observador de nuvens sortudo o bastante para avistar uma enquanto estiver deslizando pela neve nos Alpes pode ficar imaginando se alienígenas por acaso não estacionaram sua espaçonave no cume do Matterhorn para tomar uma caneca de Glühwein antes de encarar a viagem de volta para casa pela Via Láctea. É claro que não fizeram isso. Eles só vieram para nos lembrar que as nuvens são a poesia da natureza, faladas num sussurro, em meio ao ar rarefeito entre o penhasco e o topo da montanha.

John Lamb (associado 1478)

ACIMA: Altocumulus lenticularis por cima do monte Cook, na Nova Zelândia.
DIREITA: As mesmas nuvens nos céus do afresco de Piero della Francesca nas paredes de basílica em Arezzo, na Itália.

FIQUEI IMENSAMENTE FELIZ ao ver as mesmas *lennies* não identificadas certo verão, quando estava de férias em Arezzo, na Toscana. Elas não estavam no céu acima da minha cabeça, mas pintadas num afresco nas paredes da Basilica di San Francesco – pairando nos céus da obra-prima de Piero della Francesca (século XV), *A Lenda da Cruz Verdadeira*.

A seqüência de afrescos conta a história da madeira usada para confeccionar a cruz na qual Jesus morreu. Muita gente a considera uma das melhores descrições da lenda – mostrando como a cruz veio de uma árvore que cresceu a partir do túmulo de Adão e como, depois de ter sido escondida pelo rei Salomão, que profetizou seu terrível destino, ela foi encontrada, usada para a crucificação e posteriormente transformada em

"Nuvens orográficas" se formam quando o ar esfria à medida que é obrigado a subir para ultrapassar um obstáculo como uma montanha.

objeto de disputa entre imperadores e reis. Eu, no entanto, gosto do afresco por causa das suas nuvens.

Por alguma razão, Piero della Francesca optou por povoar seus céus azul-celeste com Altocumulus lenticularis. Enquanto outros pintores que trabalhavam em afrescos ficavam felizes em usar a velha e habitual Cumulus, essas claramente não eram boas o bastante para Piero - ele queria nuvens mais vistosas. Mas por que ele escolheu lenticularis - o mesmo tipo que mais tarde iria levar *La Dommenica del Corriere* a equivocadamente publicar a "primeira foto de um óvni"? Talvez o fato de ele ter crescido em Borgo San Sepolcro (hoje chamada de Sansepolcro) tenha tido alguma relação com isso.

Situada perto da região da Úmbria, aos pés dos montes Apeninos, a cidade natal de Della Francesca teria sido um lugar tão bom como outro qualquer para se avistar nuvens orográficas como as Altocumulus lenticularis. Será que, quando menino, o artista ergueu os olhos certo dia e viu um esquadrão de maravilhosas *lennies* pairando sobre as montanhas diante dele? Será que Della Francesca pode ter tido uma inspiração pela observação de nuvens - um episódio que teria ditado sua opção por essas nuvens mais tarde, quando artista?

Sim, é claro que sim.

NÃO QUERO DEDICAR uma atenção excessiva à espécie lenticularis, já que existem muitos outros tipos maravilhosos de Altocumulus a considerar, mas quero, sim, me deter um pouco mais nesse assunto. Na condição de nuvem orográfica, ela demonstra muito bem uma das principais maneiras pelas quais as nuvens se formam.

As nuvens de convecção, como a Cumulus, se formam quando o ar sobe nas termais a partir do solo aquecido pelo Sol. Nuvens que se apresentam em camadas, como Stratus, freqüentemente se formam devido à suave ascensão do ar úmido, que ocorre em grande escala quando uma região de ar mais quente se ergue ao entrar em contato com uma mais fria. Mas nuvens orográficas, como as lenticularis, se formam quando ventos encontram um obstáculo, como uma colina ou uma montanha, e se vêem obrigados a subir para ultrapassá-lo. Cada tipo de formação de nuvem envolve a subida de uma massa de ar. Quando o ar sobe, ele se expande, fazendo com que esfrie. Ao esfriar, as moléculas de ar se movem mais lentamente, e algumas moléculas de água – o vapor de água – terminam se juntando em gotículas ou mesmo, se estiverem bastante frias, em cristais de gelo.

Suponhamos que alguns observadores de nuvens estejam subindo de carro por uma montanha para apreciar a vista. Eles podem vir a sentir nos ouvidos o efeito da queda da pressão. Uma corrente de ar subindo pela encosta da montanha também irá se mover num ambiente com pressão em constante queda.

Quando pararem o carro para baixar a pressão dos pneus, de modo que as rodas ganhem maior aderência na estrada cheia de neve, talvez os observadores de nuvem venham a sentir os bicos dos pneus ficando mais frios à medida que o ar se expande e escape para fora. A corrente de ar que corre montanha acima e sofre uma queda de pressão também esfria enquanto se expande.

Ao ficarem de pé, de maneira triunfal, no topo da montanha, os observadores de nuvens poderão perceber tufos de neblina se formando à medida que o ar que sai das suas bocas se mistura com o do ambiente. Se a corrente de ar que sobe montanha acima contém bastante vapor de água e se esfria o suficiente com o aumento da altitude, parte do vapor também pode ser condensada na forma de gotículas de nuvem, formando nuvens orográficas que o observador de nuvens se põe a admirar.

Ainda que esse seja o princípio geral da formação de nuvens orográficas, a forma característica da espécie lenticularis é definida quando a corrente de ar é levada por um movimento de onda a passar sobre o topo da montanha. É algo semelhante à onda que pode ser vista quando uma torrente, num curso de água veloz, passa sobre uma grande rocha. A superfície da água também pode exibir a forma de uma onda fixa descendo corrente abaixo, num padrão provocado pelo obstáculo. Ainda que a água esteja fluindo, as cristas dessa onda permanecem fixas.

Pode acontecer exatamente a mesma coisa nas correntes de ar atrás das montanhas e colinas, e as cristas fixas da corrente de ar podem ser muito mais altas do que a própria montanha. Sob condições adequadas, as nuvens com forma de lente podem surgir nos dois lados dessas cristas provocadas por um obstáculo. Um observador de nuvens com olhar afiado verá que, ao contrário da maior parte das nuvens compostas de grumos, a Altocumulus lenticularis permanece bem fixa, apesar da freqüente ocorrência de ventos poderosos.

Na realidade, o ar sopra através da nuvem, formando gotículas de água na frente da crista que passam através da corrente de ar e evaporam novamente à medida que o ar desce pelo outro lado da montanha. Ainda que as gotículas passem velozmente através da nuvem, enquanto o ar flui a uma velocidade constante, o ponto em que elas se formam e se evaporam permanece fixo. Dessa forma, o formato em si da nuvem como um todo não se move.

Apesar da corrente de ar que passa através delas, as lenticularis acham vagas disponíveis onde estacionar no alto das montanhas e ficam por ali – temendo jamais encontrar uma vaga tão boa como aquela se saírem de onde estão.

☁

APESAR DE SEREM a nuvem orográfica clássica, as lenticularis certamente não são as únicas a se formar orograficamente. O ar que se levanta para passar sobre uma elevação de terreno também estimula o surgimento de tipos mais comuns de nuvem. Retalhos de nuvens Stratus costumam se agarrar em forma de neblina às encostas de colinas, como almas de andarilhos mortos há muito tempo, enquanto o ar úmido rodopia suavemente colina acima e de forma muito mais gradual do que as rápidas correntes de ar das lenticularis. Belas "nuvens-capuz" podem

Roger Colbeck (associado 68)

Uma "nuvem-capuz" jogada sobre o maciço do Mont Blanc nos Alpes franceses.

se equilibrar no topo das montanhas, parecendo às vezes com quipás brancos, outras vezes se esparramando numa camada redonda e achatada, como se a montanha, num ato de malabarismo, estivesse equilibrando um prato. "Nuvens-bandeira" podem ser desfraldadas bem atrás dos picos das montanhas, tremulando ao vento, brancas, como se a montanha tivesse desistido de equilibrar pratos e decidido se render.

Camadas de Stratocumulus cheias de grumos podem se formar no topo de platôs, como ocorre com a Table Mountain, a montanha da Mesa, na Cidade do Cabo, na África do Sul, a qual freqüentemente está oculta pelo que é conhecido em termos locais como a nuvem-toalha de mesa. Seu surgimento pode ser explicado em função do Cape Doctor – o vento de verão que tende a afastar da cidade a poluição quando proveniente do sudeste. Tendo recolhido umidade ao passar sobre as águas quentes ao longo de seu caminho rumo à cidade, a corrente de ar forma nuvens quando se resfria ao subir para passar sobre a montanha da Mesa. A nuvem-toalha de mesa é posta como um tecido espesso jogado sobre a superfície da montanha. Mas essa não é a única explicação para o fenômeno.

A outra envolve Jan Van Hunks, um pirata holandês do século XVIII, que se aposentou de uma dura vida dedicada a aterrorizar os mares para instalar-se nas encostas da montanha da Mesa. Van Hunks tinha uma mulher rabugenta e costumava caminhar montanha acima para poder fumar seu cachimbo em paz.

Certo dia, enquanto estava sentado lá, um estranho se aproximou e pediu um pouco de tabaco. Os dois ficaram algum tempo fumando até que o estranho desafiou Van Hunks para uma competição com o objetivo de ver quem fumava mais. Ele concordou, e ficou acertado que o prêmio para o vencedor seria um navio de ouro.

Vários dias se passaram, com os dois empenhados numa disputa de igual para igual, até que Van Hunks, tossindo e resfolegando, despontou como vencedor. Contudo, o orgulho obtido graças à sua façanha logo foi ofuscado quando descobriu que o estranho na verdade era o Diabo. Quais eram as suas chances? Famoso por não honrar suas dívidas, o Diabo fez com que as nuvens se fechassem sobre Van Hunks e, ao ressoar de um trovão, levou-o embora.

Tudo o que restou após a disputa travada entre os dois foi uma grande nuvem de fumaça, e foi isso que se transformou na Toalha de Mesa. Nos meses de verão, de novembro a fevereiro, quando a nuvem aparece, dizem que Van Hunks e o Diabo estão novamente empenhados numa revanche da sua disputa entre fumantes.

NUVENS SÃO PARA SONHADORES, e a contemplação dos seus formatos é uma ocupação compensadora para qualquer observador de nuvens. Elas são as imagens de Rorschach do céu – formas abstratas na

Jean Cassidy (associado 250)

A maior parte das nuvens Altocumulus não é da espécie lenticularis em forma de óvni, mas sim do tipo que surge em camadas de pequenas nuvens, como a espécie stratiformis.

qual projetamos os frutos de nossa imaginação. O tempo gasto na observação das nuvens e nas formas que elas sugerem reverterá numa economia na sua conta com o psicanalista.

Encontrar formas de objetos nas nuvens é um ofício quase de tempo integral para as crianças. Por que tantos de nós abrimos mão disso quando adultos? Qualquer observador de nuvens que tiver se tornado sensato demais para enxergar formas nas nuvens precisa reavaliar seus princípios. Seria bom dar um descanso às suas mentes racionais e se deixar levar pelos caprichos da imaginação. Espero que eles não vão ver apenas aquilo que lhes dizem para ver, como o cortesão bajulador Polônio, no *Hamlet* de Shakespeare:

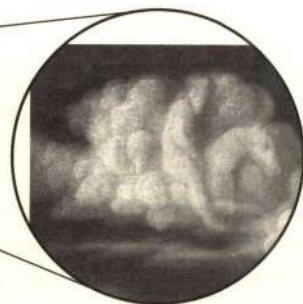
> HAMLET: *Está vendo aquela nuvem que tem quase a forma de um camelo?*
> POLÔNIO: *Minha nossa, e é realmente como um camelo.*
> HAMLET: *Acho que parece mais uma doninha.*
> POLÔNIO: *O dorso parece o de uma doninha.*
> HAMLET: *Ou com uma baleia?*
> POLÔNIO: *Muito parecido com uma baleia.*[1]

Talvez eles vejam "um centauro, ou um leopardo, ou um lobo, ou um touro",[2] como o personagem de Sócrates na peça de Aristófanes *As Nuvens*. Talvez adivinhem o semblante de "'gigantes... grandes montanhas e rochedos... atrás deles algum monstro puxando e arrastando outras nuvens",[3] como Lucrécio, o poeta romano, no seu épico filosófico *De Rerum Natura* (*Sobre a Natureza das Coisas*).

Formas nas nuvens na Antiguidade clássica

Os gregos e romanos parecem ter sido adeptos entusiásticos desse tipo de passatempo. Filostrato, o sofista grego que talvez seja o nome mais apropriado para emitir opiniões sobre nuvens, escreveu um relato romanceado da vida de um filósofo chamado Apolônio de Tiana, que discutia formas de nuvens com seu companheiro Damis e, de certa forma, eliminou parte da magia que envolve o ato de achar imagens nas nuvens.

Os dois concordam que, da mesma forma que imagens pintadas nada são além de objetos de faz-de-conta, pois na realidade consistem apenas em pigmentos, as imagens avistadas nas nuvens não passam de simulações. Devemos então acreditar, pergunta-se Apolônio, que Deus é um artista, que gosta de passar o tempo pintando imagens nas nuvens? Eu mesmo acho a idéia bastante sedutora, mas Apolônio opta por outra conclusão: as formas que vemos nas nuvens são produzidas ao acaso, sem ne-

São Sebastião, de Andrea Mantegna (1457-8). Esqueça o coitado do santo – tem alguma coisa escondida nas nuvens...

cessidade de nenhuma intervenção divina. É apenas a atração que o homem sente por essas simulações que o leva a ver faces e animais nelas.

A clássica preocupação com os simulacros que vemos nas nuvens não é algo que tenha encontrado expressão na arte desse período. Na verdade, os céus das pinturas da Antiguidade são, como um todo, inteiramente despidos de quaisquer de nossas amigas fofinhas. Para encontrar formas desenhadas nas nuvens é preciso que nos voltemos para a arte do Renascimento.

UM DOS PRIMEIROS exemplos pode ser encontrado no *São Sebastião*, de Andrea Mantegna. Os observadores de nuvem que visitarem o Kunsthistorisches Museum de Viena para ver essa tela renascentista irão, é claro, ignorar o infeliz santo cravejado de flechas no primeiro plano e olhar para o céu atrás dele. Mantegna não podia ser considerado um dos grandes pintores especializados em nuvens, já que tinha uma tendência a fazer com que as formas de suas nuvens se mostrassem um tanto embaralhadas. Ele freqüentemente as pintava na forma de montículos de Cumulus bastante achatados no centro, mas com pontas finas nas extremidades, parecendo mais com as nuvens altas, de cristais de gelo, que chamamos de Cirrus. As nuvens na verdade se formam e se aglomeram no nível das nuvens Cirrus – são chamadas de Cirrocumulus –, mas certamente não se assemelham às confusas formações pintadas por Mantegna.

Atrás de São Sebastião, contudo, Mantegna de fato pintou uma nuvem de formato mais fiel ao de uma Cumulus do que as outras, e é aqui que o observador de nuvens mais atento perceberá algo peculiar. No interior do

relevo da nuvem, Mantegna retratou a forma de um homem montado a cavalo. Por que ele o pôs ali é um mistério – não parece ter nenhuma relevância óbvia em relação ao resto da pintura. Talvez não tenha passado de uma bem-humorada referência ao amor que gregos e romanos tinham pela prática de perceber formas nas nuvens, pois a pintura tem muitas referências à cultura clássica, e Mantegna até assinou seu nome em grego.

Ele pintou o *São Sebastião* quando estava na casa dos 20 anos, mas só quando já estava velho, aos 71 anos, ele voltou a esconder uma forma nas nuvens. Isso ocorreu na sua tela alegórica *Minerva Expulsando os Vícios do Bosque da Virtude*, que se encontra no Louvre, em Paris. Dessa vez era o perfil de um rosto olhando do alto de uma Cumulus, na parte de cima do quadro.

As nuvens de Mantegna podem deixar um pouco a desejar do ponto de vista meteorológico, mas é preciso que se diga que nenhum dos artistas renascentistas fazia com que elas parecessem realistas. Foram os mestres holandeses do período barroco – principalmente o brilhante Jacob van Ruisdael – os primeiros a introduzir nuvens convincentes em suas pinturas.

No entanto, a exatidão não é tudo. É claro que as nuvens híbridas de Mantegna não se equivalem às impressionantes e volumosas Stratocumulus e Cumulus de Ruisdael. Mas é óbvio que ele se divertia escondendo nelas aquelas formas. Ele, sem dúvida, gostava da idéia de que seus simulacros ocultos nas nuvens passariam despercebidos a muitos dos amantes de pinturas.

Espero que isso ocorra com a maioria deles. Exceto com os observadores de nuvens.

ALÉM DA ESPÉCIE lenticularis em forma de óvni, existem muitas outras formações de Altocumulus. Um observador de nuvens pode pensar no gênero como uma versão mais alta da Stratocumulus. Nuvens Altocumulus típicas – aquelas não formadas orograficamente – são compostas de muitas pequeninas nuvens individuais espalhadas como que numa camada de mosaicos. Uma diferença em relação à Stratocumulus – mais baixa – está no fato de os elementos dessa nuvem serem de traços mais suaves e regulares em tamanho e no seu espaçamento, já que tendem a ficar fora do alcance das caóticas termais e das correntes que chegam a partir da superfície da Terra. E, realmente, uma Altocumulus pode, às vezes, ser tão

regular a ponto de parecer uma fornada de "pãezinhos" de nuvem – e que parecem ficar corados com o calor dos raios do Sol poente.

Existem algumas regras básicas para se distinguir a Altocumulus de outros tipos de nuvem. Isso envolve erguer as mãos para comparar o tamanho dos elementos das nuvens com a largura dos dedos.

Na condição de amante de nuvens, acho um tanto difícil parar no meio da rua para esticar meus dedos com elas ao fundo, mas fazer exatamente isso é a maneira mais fácil de determinar a altura geral de uma camada de pequenas nuvens. Felizmente, não se faz necessária a adoção de um sinal do V de vitória.

Um observador de nuvens deve erguer três dedos com o braço estendido. Se os elementos individuais da camada são mais largos do que os três dedos juntos, a nuvem, provavelmente, é de um gênero mais baixo de Stratocumulus. Se forem menores do que a largura de um dedo, então é mais provável que se trate de uma camada mais alta de pequenas nuvens, chamada de Cirrocumulus. Ela terá mais chances de ser uma Altocumulus quando o tamanho das pequenas nuvens for algo como um meio-termo entre os dois – menor que três dedos e maior do que um.

No entanto, essa regra não funcionará se os observadores estiverem olhando para as nuvens a uma distância muito grande. O braço esticado precisa estar num ângulo acima de 30° em relação ao horizonte para que o método funcione. Observadores de nuvens deveriam resistir à ten-

Michael Rubin (associado 329)

Pequeninas nuvens individuais Altocumulus exibindo "virgas" – os rastros de precipitação em evaporação que as tornam parecidas com águas-vivas.

Alex Sinclair (associado 3267)

Altocumulus stratiformis translucidus. Como a maior parte das espécies de Altocumulus, as nuvenzinhas aparecem com a largura entre um e três dedos, mantidos à distância de um braço esticado.

tação de medir as nuvens pequeninas contra todos os cinco dedos, sob risco de serem surpreendidos fazendo a saudação nazista.

A segunda regra básica para identificar uma Altocumulus tem a ver com as gradações na espessura das suas pequeninas nuvens. Quando o céu está claro e o Sol lança seu brilho diretamente sobre a nuvem, a Altocumulus apresentará uma sombra na parte mais distante do astro-rei, ainda que essa não seja muito marcada. Com a Stratocumulus mais baixa, as partes sombreadas são às vezes bem escuras, enquanto as nuvens pequeninas da alta Cirrocumulus não mostram nenhum tipo de sombreamento. Em outras palavras, a presença de nuvens pequeninas com uma visível gradação em termos de sombra significa que estamos diante de uma Altocumulus.

No ar abaixo dos elementos da Altocumulus costumam se formar algumas características suplementares, conhecidas como virgas. Esses rastros fibrosos de precipitação parecem estar pendurados embaixo das pequeninas nuvens, fazendo-as parecer águas-vivas. Ocorrem quando está caindo chuva ou neve da nuvem, mas que acaba evaporando antes de alcançar o solo. Sua presença pode ajudar a diferenciar a Altocumulus de uma série de pequenas nuvens Cumulus (Cumulus humilis), que nunca produzem precipitação. Ao perceber os tentáculos da virga, qualquer observador de nuvens pode, armado da maior autoconfiança, passar ao lado de um es-

tranho e dizer: "Você sabe, aquelas água-vivas são Altocumulus, não um punhado de nuvens Cumulus altas que você pensa que elas são."

A forma e a disposição das pequeninas nuvens Altocumulus podem ser maravilhosamente variadas. Na verdade, esse gênero exibe um número ainda maior de espécies e variedades do que encontraríamos na frenética troca de figurinos à moda de Cher que caracteriza a Stratocumulus – opacus, translucidus, perlucidus, duplicatus, undulatus, radiatus e lacunosus –, mas tem uma espécie oficial a mais do que a sua prima mais baixa.

Ambas exibem a espécie lenticularis em forma de óvni, a stratiformis, de ocorrência bastante comum, na qual a camada se estende sobre grandes áreas do céu, e a castellanus, com suas formas que lembram os muros denteados de um castelo no topo das pequenas nuvens. Mas a Altocumulus também pode ser descrita como floccus. Essa é a espécie na qual a parte de cima das nuvens pequenas apresenta grumos semelhantes aos da Cumulus, em vez das superfícies habitualmente menos irregulares. Altocumulus floccus geralmente são acompanhadas por virgas que caem das suas bases esgarçadas.

ENXERGAR FORMAS NAS NUVENS é uma arte. Para alguns, a atividade não exige esforço, mas para outros representa um desafio e tanto. Crianças costumam fazer isso com facilidade, ainda que esse nunca tenha sido o meu caso.

Lembro-me do dia em que, quando eu tinha 4 ou 5 anos, ficamos "vendo nuvens" no colégio. Levados em fila indiana para o gramado atrás da escola, deitávamo-nos de barriga para cima e ficávamos olhando para as nuvens. Depois de nos empenharmos numa sofisticada análise dos tipos ali presentes ("fofinhas", "pequenininhas", "maiorezinhas", "esfarrapadas"), éramos estimulados a perceber alguma forma nelas.

Nossa professora – tenho a impressão de que se chamava Sra. Mc Cloud, mas acho que talvez seja minha imaginação – leu uma história sobre alguém que via coisas nas nuvens. E, então, meus colegas de classe começaram a gritar o que estavam vendo. Sean viu um dragão. Jessie ficou eufórica ao perceber uma flor. Eu não conseguia ver nada – só uma porção de nuvens fofas.

Fiquei olhando e olhando, mas, juro por Deus, não conseguia ver forma alguma. Havia super-heróis sendo vistos aqui, estranhas cabeças

de peixe ali, e aquilo estava começando a me deixar nervoso. Perguntei à menininha ao meu lado onde estava a cabeça da sereia. Ela apontou o dedo e disse que estava perto daquele pedaço fofo de nuvem ali. Quanto mais eu procurava por aquelas formas, mais frustrado me sentia. Por que não conseguia ver nada? Minha vontade era pegar um rodo e limpar todas aquelas nuvens dali, como tinha visto Ermintrude fazer em *Dogão, Amigo pra Cachorro*.

Depois que acabava a sessão de observação de nuvens, éramos tocados de volta para a sala, onde colávamos tufos de lã sobre papel azul. Elas se pareciam com nuvens Cumulus nos estágios humilis e mediocris de crescimento vertical. A Sra. McCloud nos convidava a juntar algumas contas de plástico para fazer nossas nuvens chorar.

Qualquer um que tenha prestado atenção ao que foi dito até agora saberá que crime é encorajar isso – é óbvio que apenas nos seus estágios congestus e Cumulonimbus as nuvens de convecção costumam produzir precipitação. A despeito dessa gafe meteorológica, as atividades daquele dia voltadas para a colagem dos pedacinhos de lã felizmente não me trouxeram maiores dificuldades. Contudo, o fiasco da tentativa de se perceber formas nas nuvens não foi esquecido. Não podia deixar de pensar que havia alguma coisa de errado comigo: eu não era capaz de enxergar formas nas nuvens quando todos os outros conseguiam.

☁

A MAIOR PARTE das formações de nuvens assume seu aspecto mais impressionante ao nascer e ao pôr-do-sol. Mas a Altocumulus das camadas médias se destaca das demais por mostrar-se mais maravilhosa do que qualquer outra à luz que incide em ângulo agudo nessas horas do dia. Os elementos da camada de nuvens estão aglomerados o bastante para que os raios de Sol baixo ponham em destaque o relevo delas – algumas partes como que em brasa, em vermelho, laranja, rosa e tons de uma cor de anil profundo. Além disso, sua altitude mediana significa que estão altas o bastante para que o Sol as ilumine a partir de baixo, sem que estejam longe a ponto de tornar difícil distinguir seus elementos.

Especialistas em nuvens costumam fazer pouco-caso em relação a fotografias do nascer e do pôr-do-sol. Suponho que elas pareçam um pouco óbvias demais: qualquer um é capaz de se extasiar com um pôr-do-sol, mas só um verdadeiro *connoisseur* será capaz de apreciar a bele-

Carolyn Torella (associada 1634)

Altocumulus, ou uma pomba.

Michael Poole (associado 1594)

Cumulus fractus, ou Bob Marley.

za ímpar de uma nuvem acessória pileus delicadamente pousada no topo dos montículos encapelados de uma Cumulus congestus. No que me diz respeito, qualquer coisa que estimule as pessoas a olhar para cima é positiva. Oscar Wilde, no entanto, adotou uma posição particularmente esnobe a respeito de poentes no seu diálogo de 1889 "A decadência da mentira – Uma observação":

> *Ninguém realmente culto... nos dias de hoje jamais fala na beleza de um pôr-do-sol. Os poentes estão um tanto fora de moda. Pertencem a uma época em que Turner era a última palavra em termos de arte. Admirá-los é um claro indício de temperamento provinciano. Por outro lado, eles continuam lá. Ontem, ao entardecer, a Sra. Arundel insistiu que eu fosse até à janela e olhasse para um céu magnífico, como ela o chamava. É claro que tive de olhar... E o que tínhamos ali? Simplesmente um Turner de segunda categoria, um Turner de uma fase ruim, com todos os piores defeitos do artista exagerados e enfatizados ao extremo.*[4]

☁

OS OBSERVADORES DE NUVENS devem se render diante das sutis mudanças nas formas das nuvens. Se não podem identificar uma determinada formação, então que seja – devem apenas relaxar e esperar para ver que rumo as coisas vão tomar. Não vai demorar muito para que surja uma formação que lhes seja familiar. Agora, relembrando a frustração dos tempos em que, quando criança, não conseguia adivinhar as formas nas nuvens, compreendo que estava abordando o problema do jeito errado.

Eu estava me forçando a não ficar para trás em relação a Sean e Jessie e aos meus outros colegas. Quanto mais procurava aquelas imagens, mais fugidias elas se tornavam. Quanto mais lutava para distinguir um nariz ou um caminhão, mais amorfas e abstratas as nuvens pareciam.

Não é assim que se olha para as nuvens. Observadores de nuvens não encontrarão formas por pura e simples força de vontade, nem tentarão enxergar o que alguém ao seu lado está vendo. A melhor maneira de encontrar formas é olhar para cima, esvaziar a mente e deixar que elas encontrem você.

Imagino que muitos daqueles meus colegas de classe não estejam mais tentando enxergar formas nas nuvens. Jessie sem dúvida está ocupada demais com o corre-corre da hora do *rush* para pegar os próprios filhos na escola e Sean está preocupado demais em acompanhar o orça-

Michael Rubin (associado 329)

Cumulus mediocris, ou dois gatos dançando salsa.

mento das obras de ampliação da casa de sua família. Imagino que não tenham mais nem o tempo nem a paciência para achar algum espaço nos seus dias para flagrar imagens nas nuvens. A boa-nova é que eu, finalmente, pareço estar pegando o jeito para a coisa.

Cheguei a isso passando a não dar importância para o fato de estar vendo ou não alguma coisa nas nuvens – me deliciando com o próprio caráter amorfo daquilo que vaga pelos céus. Agora sei que não adianta tentar forçar aquelas formas a existir. Parece pertinente o fato de Aristóteles ter usado as formas numa nuvem como metáfora quando tentou explicar o que acontece quando sonhamos. Sonhos, observou, só ocorrem quando cessa o rumor sensorial da consciência:

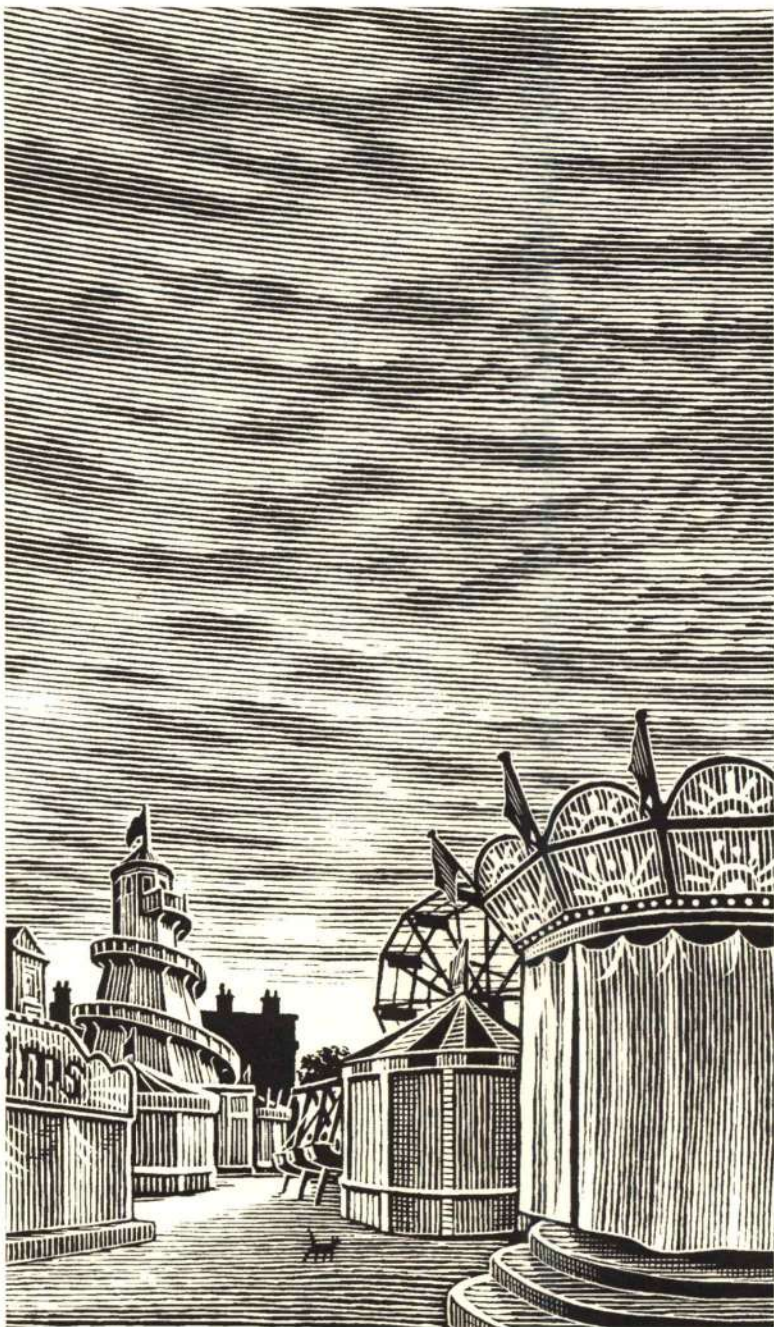
> *Potencialmente, eles estão dentro de nós, mas só se realizam quando foi retirado o que lhes servia de obstáculo; e, em conseqüência disso, eles são liberados... mostram-se verossímeis do mesmo modo que as formas percebidas nas nuvens, que em suas rápidas metamorfoses podem ser comparadas num momento a seres humanos, no outro, a centauros.*[5]

Pelo jeito, as formas de nuvens também só aparecem quando é removido o que para *elas* funcionava como um obstáculo. Os sonhos não são determinados pelo nosso desejo, da mesma forma que não podemos obrigar determinadas formas a aparecerem nas nuvens.

Steve Flitton (associado 342)

A torre de uma Cumulus se dissipando, ou Thor, o deus nórdico do trovão.

A FOTO ACIMA RETRATA as torres oscilantes de uma Cumulus congestus que acaba de deixar cair grande parte da sua umidade na forma de precipitação? Ou é o deus nórdico Thor, brandindo seu martelo de trovão com a filha Thrud debaixo do braço? É claro que são as duas coisas. Existem duas maneiras de olhar as nuvens – duas maneiras de ver –, e ambas devem ser cultivadas por um observador de nuvens, pois uma é tão valiosa como a outra. Perceber que uma nuvem tem a forma de uma água-viva é uma atividade tão legítima como identificá-la como uma Altocumulus floccus com virga. Afinal, uma nada mais é do que a versão latina da outra.

SEIS

ALTOSTRATUS

As camadas médias, conhecidas como "as nuvens sem graça"

A Altostratus é uma nuvem de camada média e, a exemplo da sua equivalente mais baixa, a Stratus, não é conhecida por sua beleza. Não costuma apresentar características marcantes, estendendo-se, às vezes, pelo céu inteiro, e se formando a alturas entre 2 mil metros e 7 mil metros.

Identificar uma Altostratus é um desafio, já que ela tem características semelhantes às da Stratus, e às de nuvens de camadas mais altas chamadas Cirrostratus. É uma nuvem a meio caminho, que não é constituída apenas de partículas de água nem só de partículas de gelo, mas de uma combinação das duas, dependendo das temperaturas do ar. É um manto liso de nuvens que pode variar bastante em profundidade – aparecendo como uma camada de um branco-azulado brilhante, quando é fina o bastante para deixar o céu ser visto parcialmente através dela, e como uma de cinza-escuro, quando se mostra espessa e opaca. A Altostratus também não pode ser descrita de modo definitivo como uma nuvem seca, nem de precipitação. Ainda que muitas vezes estejamos apenas diante de um céu cinza-claro que não causa nenhum tipo de precipitação, nas suas manifestações mais densas ela pode produzir uma chuva leve – assim como queda de neve e bolotas de gelo – de forma contínua e persistente. Em vista do fato de ser uma nuvem de caráter tão intermediário, podemos entender por que uma Altostratus se mostra tão escorregadia na hora de sua identificação.

Como, então, um observador de nuvens pouco experiente pode saber se está levantando os olhos para uma delas? Torna-se mais fácil se a

COMO DISTINGUIR AS

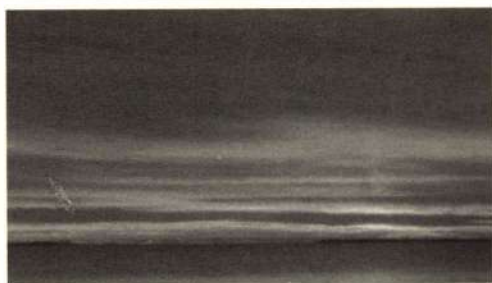
NUVENS ALTOSTRATUS

Altostratus são nuvens cinzentas de camadas médias, que têm aparência indistinta ou fibrosa e costumam estender-se por uma área de vários milhares de quilômetros quadrados. Geralmente compostas tanto de gotículas de água como de cristais de gelo, elas costumam ser finas o bastante em algumas de suas partes para revelar a posição do Sol, que aparece como que através de um vidro fosco. A Altostratus pode provocar o surgimento de uma corona (uma auréola) branca (quando muito fina) ou colorida em torno do Sol e da Lua.

ALTITUDES TÍPICAS:*
2.000 m–7.000 m

ONDE SE FORMAM:
No mundo inteiro.
Mais comuns nas latitudes médias.

PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO):
Geralmente nenhuma, mas ocasionalmente chuva ou neve fina.

ESPÉCIES DE ALTOSTRATUS:
Não existem espécies, já que sua aparência é uniforme.

Altostratus translucidus

Altostratus radiatus

VARIEDADES DE ALTOSTRATUS:

OPACUS: Quando a camada de nuvens é geralmente espessa o bastante para ocultar a posição do Sol ou da Lua.

TRANSLUCIDUS: Quando é fina o bastante para mostrar a posição do Sol ou da Lua.

DUPLICATUS: Quando existe mais de uma camada em altitudes diferentes, muitas vezes se fundindo parcialmente. Isso geralmente só é visível quando, à luz de um Sol baixo, a camada mais alta é iluminada, e a mais baixa permanece na sombra, ou quando ventos cortantes fazem as camadas ter estrias diferentes.

UNDULATUS: Quando a camada mostra ondulações em grande parte paralelas.

RADIATUS: Quando ondulações extensas parecem convergir rumo ao horizonte.

NÃO CONFUNDIR COM...

CIRROSTRATUS: Camada mais alta de cristais de gelo que se parece com um fino veio leitoso através do céu, e freqüentemente se torna mais espessa e mais baixa para se transformar numa Altostratus. A Altostratus tenderá a ser mais opaca, tornando a luz do Sol difusa demais para que os objetos projetem sombras, como acontece abaixo da Cirrostratus. Conquanto discos de luz brancos ou coloridos, chamados coronas, possam aparecer em torno do Sol/Lua através da Altostratus, essa nuvem não irá causar o fenômeno do "halo" da Cirrostratus.

NIMBOSTRATUS: Camada espessa e escura de nuvem de precipitação que muitas vezes surge a partir de uma Altostratus. Em geral mais escura, produz uma chuva ou neve consideravelmente mais pesada.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para regiões de latitudes médias.

Esquerda: Irene Zielinski (associada 1631). Direita: Aleksey Suslov (associado 1479)

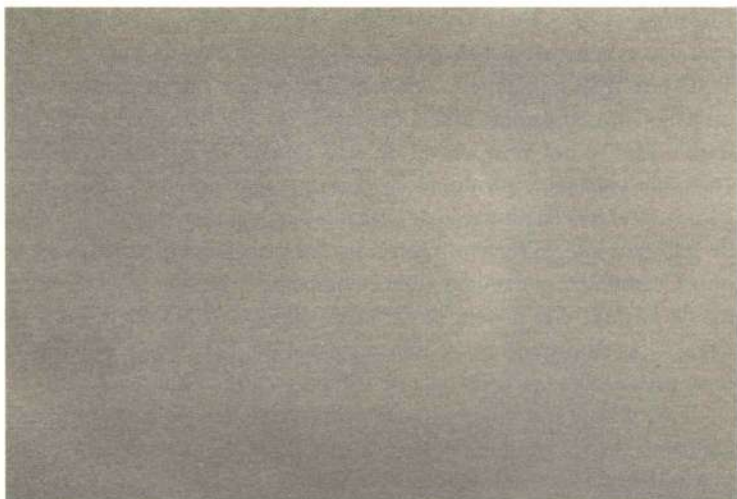
Altostratus é da variedade translúcida, ou seja, se for fina o suficiente para deixar perceber através dela a posição do Sol ou da Lua.

O erro mais freqüente é o de tomá-la por uma nuvem Stratus baixa ou pela Cirrostratus mais alta. Comparado ao que ocorre com a Stratus translucidus, o Sol visto através de uma camada de Altostratus aparece como que visto por um vidro fosco: tem uma aparência mais difusa e embaçada, devido à combinação de gotículas líquidas com partículas sólidas de gelo existente na nuvem. Quando o Sol ou a Lua brilham através de uma Cirrostratus, que muitas vezes é composta de cristais de gelo em forma de prismas, eles podem causar efeitos ópticos como anéis, luzes ou halos. Uma Altostratus quase nunca produz um halo, basta, portanto, a mera presença de um deles para se distinguir entre as duas.

Uma Altostratus fina, contudo, mostra seu próprio efeito óptico em torno do Sol ou da Lua. Ele é chamado de "corona" e tem a aparência de um disco sólido de luz – muito diferente do anel formado pelo halo da Cirrostratus. O disco da corona é de uma coloração azulada e brilhante, que às vezes se funde com um branco-amarelado perto da sua circunferência, com uma margem amarronzada. Mais além, outros anéis coloridos mais fracos por vezes podem ser vistos fora do disco, quando as gotículas da Altostratus apresentam um tamanho particularmente uniforme.

No entanto, a presença de uma corona não ajuda muito na hora de diferenciar as duas nuvens, já que tanto a Cirrostratus como a Altostratus podem exibi-las. Contudo, é justo dizer que, se há a presença de um halo em torno do Sol, então a nuvem é uma Cirrostratus, não uma Altostratus.

A outra maneira de distinguir uma Altostratus de uma Cirrostratus é olhando não para cima, mas para baixo. A luz do Sol que atravessa uma camada de Cirrostratus mais alta é sempre penetrante o suficiente para que os observadores vejam a própria sombra projetada no chão, enquanto uma Altostratus tenderá a deixá-los, como Peter Pan, sem sombra.

Mas e se a posição do Sol ou da Lua não for visível através da Altostratus? O que o observador de nuvens deverá fazer quando a camada de nuvem for espessa o bastante para ser da variedade opacus em vez da translucidus, de modo que impeça a visão da posição do Sol ou da Lua? Bem, antes de mais nada, pode-se ter certeza de que não se trata de uma nuvem Cirrostratus alta, já que ela sempre se deixa atravessar por luz suficiente. Mais difícil é diferenciá-la da mais baixa e igualmente espessa Stratus opacus.

Não é difícil ver por que alguns chamam a Altostratus de a nuvem sem graça.

A Altostratus costuma ser ainda mais desprovida de características marcantes do que a Stratus. Se um observador de nuvens pode ver qualquer textura na parte de cima de uma nuvem, é mais provável que ela seja uma Stratus de camada mais baixa. Vista do solo, contudo, não há muita coisa para se ver. A única maneira de ter certeza disso é determinar a altitude da camada opaca da nuvem – abaixo de 2 mil metros trata-se de uma Stratus; entre 2 mil metros e 7 mil metros, trata-se de uma Altostratus. Mas, desde que observadores de nuvens não costumam ter um avião para ver as coisas de cima, diferenciar entre nuvens espessas Altostratus e Stratus é a parte mais cinza de uma zona já cinzenta.

Diante de tamanha escassez de características visuais, o gênero Altostratus não é dividido em espécies. Existem, no entanto, cinco variedades oficiais: a translucidus e a opacus, que dependem de se conseguir ou não ver a posição do Sol ou da Lua; duplicatus, quando existe mais de uma camada independente; undulatus, quando exibe suaves ondulações que sob um olhar atento podem ser percebidas na sua parte de baixo; e radiatus, quando essas se estendem por uma distância tão grande que parecem convergir na direção do horizonte.

Essa nuvem banal, é bom que se diga, não foi abençoada com muita coisa que a recomendasse. Meteorologistas a chamam, de brincadeira, de nuvem sem graça, e dá para entender o que querem dizer.

MAS TODA NUVEM vê seu dia chegar. Ou pelo menos sua hora do dia. E para a Altostratus, como para muitas outras, essa hora é a do nascer ou do pôr-do-sol. Qualquer nuvem – mesmo a mais sem graça – se torna mais maravilhosa à luz da aurora ou do entardecer.

Ninguém sabia disso tanto quanto o naturalista americano Henry David Thoreau. Ele era um grande fã das nuvens em geral e afirmava que "a coisa mais maravilhosa na natureza é o reflexo do Sol sobre uma nuvem melancólica".[1] Seus diários estão salpicados de tributos feitos ao céu – nenhum mais entusiástico do que aqueles escritos após um espetacular pôr-do-sol. Thoreau sabia que a beleza do pôr-do-sol se deve às nuvens:

> *Essas pequenas nuvens, as últimas sentinelas do dia, que estavam inteiramente sombrias, estão novamente iluminadas por um momento com um brilho amarelado antes de voltarem a ser sombrias; e agora o vermelho da tarde se aprofunda até que todo o oeste e o nordeste estejam vermelhos; como se o céu tivesse sido esfregado ali com algum tipo de pigmento dos índios, uma tintura permanente; como se o Artista do mundo tivesse misturado suas tintas vermelhas na beira do pires do céu, pousado em posição invertida... É como se fosse a mancha de algumas cerejas esmagadas na beirada do céu.*[2]

Por alguns momentos fugazes, quando o Sol está baixo no horizonte, mesmo a tediosa Altostratus se veste com suas roupas extravagantes para pintar o céu com tons de um vermelho vivo. Não dura muito tempo, é claro, mas quanta diferença! Subitamente, essa superfície cinza de aspecto monótono se transforma num mar de delicados tons de salmão, rosa e cor de malva.

O sol, ao incidir num ângulo baixo, também destaca quaisquer contornos existentes na base da Altostratus, proporcionando um alívio bastante aguardado. "Os habitantes da Terra costumam contemplar apenas a escura e sombria parte de baixo do piso do firmamento", escreveu Thoreau, "mas só quando visto de um ângulo favorável no horizonte, ao amanhecer e ao entardecer, é que são revelados alguns traços sutis do belo tecido que envolve as nuvens."[3]

É claro que o Sol só pode iluminar a parte de baixo de uma nuvem como a Altostratus se os céus estiverem claros o bastante na direção de onde vem a luz do amanhecer ou entardecer. Isso explica o velho ditado

"Céu vermelho na hora de o sol se pôr, alegria do pastor. Céu vermelho na hora de o sol levantar, o pastor deve desconfiar". Os sistemas de tempo nas regiões temperadas tendem a se deslocar do oeste para o leste,* de modo que um céu vermelho à noite significa que, ainda que existam nuvens acima de nós, o céu está razoavelmente livre de nuvens a oeste (onde o sol está se pondo), o que permite que a cor vermelha se espalhe acima delas. Céus limpos a oeste significam que existe uma boa chance de que o tempo mais claro passou e mais nuvens estão a caminho.

Essa observação vem sendo feita há milhares de anos. De acordo com a Bíblia, Jesus fez uma alusão a ela quando respondeu aos fariseus e saduceus, que haviam lhe pedido um sinal do céu:

> *Mas ele, respondendo, lhes disse: Vós, quando vai chegando a noite, dizeis: Haverá tempo sereno, porque está o céu rubicundo. E quando é de manhã: Hoje haverá tormenta, porque o céu mostra um avermelhado triste. Sabeis logo o que prognostica o aspecto do céu: e não podeis conhecer os sinais dos tempos?*[4]

Não posso deixar de ficar imaginando se as mesmas nuvens pequeninas que Thoreau chamou de "as últimas sentinelas da noite" deram origem ao nome *cloudberries*. Elas são aparentadas às framboesas [*raspberries*], mas têm menos segmentos, o que torna seu formato semelhante ao das pequeninas nuvens da Altocumulus, essa parenta das camadas médias da Altostratus. À medida que amadurecem, as bagas mudam de cor, passando de um vermelho intenso para uma cor de açafrão e dourado. É a mesma mudança de tonalidade que a nuvem Altocumulus exibe à luz brilhante do nascer do Sol.

Cloudberries só crescem em terreno pantanoso, muitas vezes em climas de regiões remotas do norte, o que as transforma numa iguaria bem rara. As vastas regiões inóspitas dominadas pela tundra no Ártico russo são exatamente o tipo de lugar onde elas prosperam. Ao longo dos gelados dias de 24 horas dos meses de verão, elas amadurecem lentamente – desenvolvendo pouco a pouco seu sabor intenso, peculiar – e se destacam como pequenas Altocumulus ao entardecer contra o pano de fundo dos musgos e arbustos escuros nos terrenos pantanosos da tundra.

* Isso se deve ao efeito combinado do declínio da temperatura na direção do pólo e da rotação da Terra sobre o movimento do ar ao redor do planeta.

Mike Davies (associado 1633)

A Altostratus brilha nas cores quentes proporcionadas pelo alvorecer e pelo pôr-do-sol, como se pode ver por esta foto em preto-e-branco.

NUMA GÉLIDA manhã de inverno, lá pelo fim de setembro, contudo, é um manto chapado de Altostratus que cobre os céus acima do delta do Pechora, onde a Sibéria se encontra com o mar de Barents. A nuvem também está vestindo suas roupas de festa, pois, com a aproximação do inverno, os dias estão ficando mais curtos e o Sol, finalmente, começou a mergulhar abaixo do horizonte.

Existem poucos habitantes nessa região remota para apreciar as *cloudberries*, mas, certamente, eles não desperdiçam a iguaria. Olya, como muitos dos milhares de visitantes que chegam ao local, todos os anos, está fazendo um estoque delas. Ela passou os últimos 15 verões na região do delta e, abaixo da Altostratus de um vermelho vivo, come *cloudberries* como se a sua vida dependesse disso. O que, suponho, era verdade.

Olya é um cisne - um cisne Bewick, para ser exato -, e ela tem engordado comendo essas cerejas, juntamente com uma infinidade de musgos e arbustos que existem em grande quantidade na tundra, com um propósito em mente. Hoje à noite, ela está partindo com seu par e seus dois cisnezinhos, dando início a uma migração por mais de 3 mil quilômetros até o estuário do rio Severn, em Gloucestershire, na Grã-

Bretanha. Com várias paradas para descansar ao longo do caminho, a viagem deve exigir deles algumas semanas. Será uma jornada extenuante, o que torna ainda mais comovente o fato de ela ter percorrido toda essa distância para demonstrar um princípio de óptica.

Keith Epps (associado 868)

Undulatus é uma das mais interessantes variedades de Altostratus, mesmo sem as cores do Sol nascente ou poente.

Reparem que Olya vai nos mostrar por que a luz lançada por um Sol baixo enfeita nuvens como a Altostratus com cores tão exuberantemente esplêndidas. Ela veio de tão longe para revelar por que a luz do Sol, ao passar por um ângulo baixo através da atmosfera, acaba mudando de tom.

Muito bem, sei que os ornitólogos argumentarão que cisnes Bewick como Olya têm outras razões para deixar a tundra do Ártico em setembro. A queda da temperatura nessa época do ano prenuncia o começo do duro inverno siberiano, quando a região inteira congela e as *cloudberries*, como toda a vegetação restante, se tornam apenas uma lembrança distante nos cérebros dos pássaros. Eles nos dirão que os cisnes Bewick são criaturas dominadas pelo hábito, que ensinam aos espécimes mais jovens o caminho para os lugares favoritos onde encontram suas reservas de alimentos no inverno, nos pântanos do noroeste da Europa. Quando encontram um local apropriado, eles tendem a voltar para lá todos os anos – mesmo que esse ponto esteja a mais de 3 mil quilômetros de distância.

Tudo isso pode ser verdade, mas Olya é diferente. Ela está empenhada numa missão. Sua demonstração óptica dar-se-á quando ela e a família alcançarem seu destino, entre os juncos do estuário do rio Severn – uma região do mundo onde não existe nem sombra das *cloudberries*.

A EXEMPLO DE OUTROS CISNES que deixam a tundra, Olya e seu par escolheram cuidadosamente o momento da partida, ao anoitecer. Durante o dia, um vento nordeste vem soprando através do mar de Kara, perto do arquipélago de Novaia Zemlia, e promete ajudar seu vôo na direção oeste ao longo da costa. Além disso, a nuvem Altostratus nesse início de noite está alta e fina o bastante para proporcionar uma boa visibilidade enquanto voam durante a noite. Nas próximas semanas, eles farão muitas paradas em lagos e pântanos para descansar e reabastecer. Avançando na direção sudoeste sobre o mar Branco e através da província de Carélia até o golfo da Finlândia, sua rota irá acompanhar a costa do Báltico até finalmente cruzar o mar do Norte, vindos da Holanda, e alcançar o litoral da Grã-Bretanha.

Ainda que os cisnes – mesmo os Bewick, que são menores do que a maioria – sejam um tanto desajeitados em sua decolagem, eles mostram mais elegância na hora de aterrissar. O que vem a calhar, pois significa que, ao chegar a Gloucestershire, Olya pode fazer sua demonstração no

estilo que seria de se esperar da parte de um cisne, mesmo um cisne exausto depois de se submeter a tamanha maratona e esteja consideravelmente mais magro do que quando partiu.

Seu parceiro, tendo mais força para voar, figura à frente da formação familiar quando eles finalmente alcançam os pântanos coalhados de juncos do estuário do Severn, chegando no alvorecer de uma manhã de meados de outubro. O consorte de Olya não está nem aí para a física, de modo que aterrissa na água, bem longe dos juncos. Mas esse é o momento de Olya, e ela escolhe bem o ponto onde vai pousar.

Esticando as patas espalmadas à frente, ela pousa com elegância na superfície do estuário de águas paradas perto do ponto onde um tufo de juncos está brotando. Uma ampla marola se espalha a partir dela e passa entre os juncos, que funcionam como pequenos obstáculos à medida que ela avança pela superfície da água.

Do mesmo modo, as partículas microscópicas que formam nossa atmosfera – todas as moléculas de oxigênio e nitrogênio e partículas de pó, sal e fuligem – funcionam como obstáculos às ondas da luz que chegam à Terra provenientes do Sol.

A demonstração – que Olya viajou por mais de 3 mil quilômetros para realizar – tem duas partes, e ela completou apenas a primeira. A onda que ela originou ao pousar nessa manhã de outubro era bem mais ampla, de ponta a ponta, do que os pequenos obstáculos formados pelos juncos no seu caminho. Por isso, ela passou entre os caniços basicamente sem grandes alterações, para sair do outro lado.

De todas as ondas de luz visíveis que chegam à Terra a partir do Sol, as que parecem vermelhas aos nossos olhos são as que apresentam a maior distância entre os seus picos – o maior comprimento de onda. Da mesma forma que a grande onda produzida pelo pouso de Olya, esses maiores comprimentos de onda da luz costumam passar através da atmosfera sem ser muito perturbados por todas as suas pequenas moléculas e partículas.

Agora é hora de Olya passar à segunda parte. Ela está deslocada e faminta, mas mesmo assim vai cumprir sua tarefa. Depois de se certificar rapidamente de que seus dois filhotes aterrissaram em segurança, ela agora nada, sempre de maneira delicada, passando pelo mesmo tufo de juncos, produzindo pequenas ondulações através da água a partir do seu peito.

Ao contrário das ondas mais amplas, essas ondulações, ao chegarem aos juncos, apresentam comprimentos de onda (de uma crista à outra)

AS CORES DE UM SOL BAIXO

Olya demonstra por que as nuvens têm aparência vermelha ou laranja ao nascer e ao pôr-do-sol.

que têm a mesma grossura das hastes dos juncos. "Está vendo como elas se espalharam ao tocar nos juncos?", é o que ela diria se soubesse falar, pois as marolas, ao entrar entre os juncos, acabam se dispersando.

A parte da luz do Sol visível que nos parece azul e violeta tem ondas de comprimento comparáveis em tamanho às moléculas e partículas que compõem a atmosfera. E, a exemplo das ondulações produzidas por Olya, essas ondas também são mais espalhadas ao passar através da atmosfera.

Enquanto Olya nada em busca de comida e repouso, apresentando aos filhotes seu novo lar de inverno, observadores de nuvens podem se perguntar como sua demonstração explica as cores quentes de nuvens como a Cirrostratus ao nascer e ao pôr-do-sol.

Quando o Sol está alto no céu, sua luz resvala nas nuvens e chega ao nível do solo tendo atravessado toda a profundidade da atmosfera. O que

* Essas ondas sobre a água são idealizadas – na verdade, o comprimento de onda sobre a água aumenta com a distância que percorre.

chega até nós é a luz visível em praticamente toda a sua abrangência, pois a extensão da atmosfera que ela atravessa não é grande o suficiente para espalhar as ondas curtas - que nos parecem azuis e violeta - numa medida muito grande. O espectro de luz visível na sua forma plena aparece na cor branca aos nossos olhos, assim como as nuvens que a refletem.

Quando o Sol está baixo, perto do horizonte, a luz refletida nas nuvens só nos alcança depois de ter passado através de uma longa e tangencial fatia da atmosfera. Na realidade, como a atmosfera tende a fazer com que a luz descreva uma curva ao longo da forma da Terra, os raios que vêm do horizonte podem atravessar uma distância através da atmosfera até quarenta vezes maior do que os raios que incidem diretamente para baixo, vindos de um Sol alto.

Nesse ângulo, a luz refletida nas nuvens só chega até o observador depois que a maior parte das ondas curtas (azuis e violeta) foi espalhada pelas moléculas e partículas na atmosfera. As ondas mais longas, vermelhas, fazem essa travessia basicamente sem ser perturbadas.

O mesmo princípio explica o azul do céu claro durante o dia. A única luz visível que chega até nós vinda de outras direções que não a do Sol foi espalhada do nosso caminho pelas moléculas e partículas da atmosfera. Essas são, essencialmente, as ondas curtas que, aos nossos olhos, parecem azuis e violeta. (Nossos olhos são menos sensíveis às ondas mais curtas, violeta, de modo que o azul acaba predominando.) Também explica por que o pôr-do-sol é mais forte e mais vermelho depois de erupções vulcânicas. Todas as partículas adicionais atiradas na atmosfera espalham ainda mais as ondas curtas e médias, deixando um espectro mais estreito de ondas vermelhas.

Na China antiga, as nuvens vermelhas eram tidas como um sinal particularmente auspicioso. A idéia parece provir de Lao-tsé, o filósofo considerado o fundador do taoísmo. Vermelho e amarelo eram as cores de "diferenciação cósmica", e nuvens coloridas desceriam até as colinas onde sacrifícios apropriados tivessem sido oferecidos. Na verdade, acreditava-se que Huang-Ti, o mítico imperador que supostamente teria reinado na China 3.000 a.C., "controlava todas as coisas graças às nuvens".

De modo não menos crucial, as cores das nuvens também podem oferecer aos observadores de nuvens uma indicação da altura relativa em que se encontram na atmosfera. As relações são de tal modo geométricas que, quando o Sol mal está acima do horizonte, a luz refleti-

da pelas nuvens baixas terá passado por uma extensão maior da atmosfera, e ficará assim parecendo mais vermelha, do que as que estão a maior altitude. Portanto, com suas cores, um Sol baixo classifica as nuvens conforme sua altitude: as mais altas parecerão ser de um branco brilhante; as de altitude média, douradas; e as mais baixas, vermelhas. Quando o Sol acabou de se pôr abaixo da linha do horizonte, as nuvens mais baixas ficam escuras, na sombra projetada pela Terra.

THOREAU NÃO TERIA PACIÊNCIA para explicações científicas a respeito das cores do pôr-do-sol. Ele não via necessidade em apelar para os áridos recursos da ciência para explicar as cores cambiantes de um entardecer. A despeito de suas origens, a única coisa que importava era admirá-las:

> *Presencio algo de grande beleza na forma do colorido das nuvens que diz muito à minha imaginação, interesse que você, cientificamente, atribui ao meu entendimento, mas não à minha imaginação... Eu, a cerca de 30 quilômetros de distância, vejo uma nuvem rubra no horizonte. Você me diz que se trata de uma massa de vapor que absorve todos os outros raios e reflete os vermelhos, mas isso nada tem a ver com o que sinto, pois essa visão vermelha me entusiasma, mexe com meu sangue, faz meus pensamentos voarem... Que espécie de ciência é essa, que aumenta o entendimento, mas rouba a imaginação?*[5]

Thoreau endossava os sentimentos do poeta John Keats, que odiava Isaac Newton por explicar o arco-íris com frias referências às ondas de luz que atravessavam gotículas de água. Para Keats, faltava alma à "fria filosofia" das explicações de Newton:

> *Todos os encantos não se evaporam*
> *A um simples toque da fria filosofia?*
> ...
> *A filosofia irá aparar as asas de um Anjo,*
> *Conquistará todos os mistérios com uma régua e uma linha,*
> *Esvaziará o ar de seus feitiços, e as minas dos gnomos –*
> *Vai desmanchar o arco-íris, como outrora*
> *A terna Lâmia foi desfeita na sombra.*[6]

Tim Salter (associado 1621)

A Altostratus às vezes exibe características suplementares, chamadas "mammas". Esses bolsões de nuvem semelhantes a úberes dão um toque mais que necessário para amenizar sua monotonia cinzenta.

Posso entender o que Thoreau e Keats querem dizer. Mas, para mim, eles não deixam de lembrar um pouco aqueles garotos com propensões artísticas que ficam debochando dos *nerds* que gostam das aulas de ciência. Tendo feito uma opção pelas disciplinas científicas no ensino médio, carrego lembranças dolorosas de colegas de classe me perseguindo por destituir de sentido os feitiços do ar e minar os gnomos. Tudo bem, as palavras podem não ter sido essas, mas o sentimento era o mesmo.

Observadores de nuvens irão pairar acima dessas mesquinhas desavenças entre ciência e arte – pairar acima delas como nossas amigas fofinhas. Para nós, não existe contradição em apreciar as nuvens de modo a apelar, *ao mesmo tempo*, ao nosso sangue, ao estimular nossa imaginação, *e* também aumentar nosso entendimento com "fria filosofia".

Em relação a esta última, imagino que Olya gostaria de chamar a atenção de Thoreau para uma coisa. Como ela se deu ao trabalho de demonstrar, uma nuvem não fica vermelha à luz do Sol baixo porque "é uma massa de vapor que absorve todos os outros raios e reflete os vermelhos".

Se Thoreau tivesse prestado atenção, teria compreendido que as nuvens refletem todos os tipos de ondas visíveis de modo mais ou menos

igual. A cor está relacionada à maneira como a luz do Sol, ao incidir num ângulo baixo, tem suas ondas mais curtas espalhadas durante sua longa jornada numa linha tangente através da atmosfera. É essa a razão pela qual apenas a luz vermelha chega até nós.

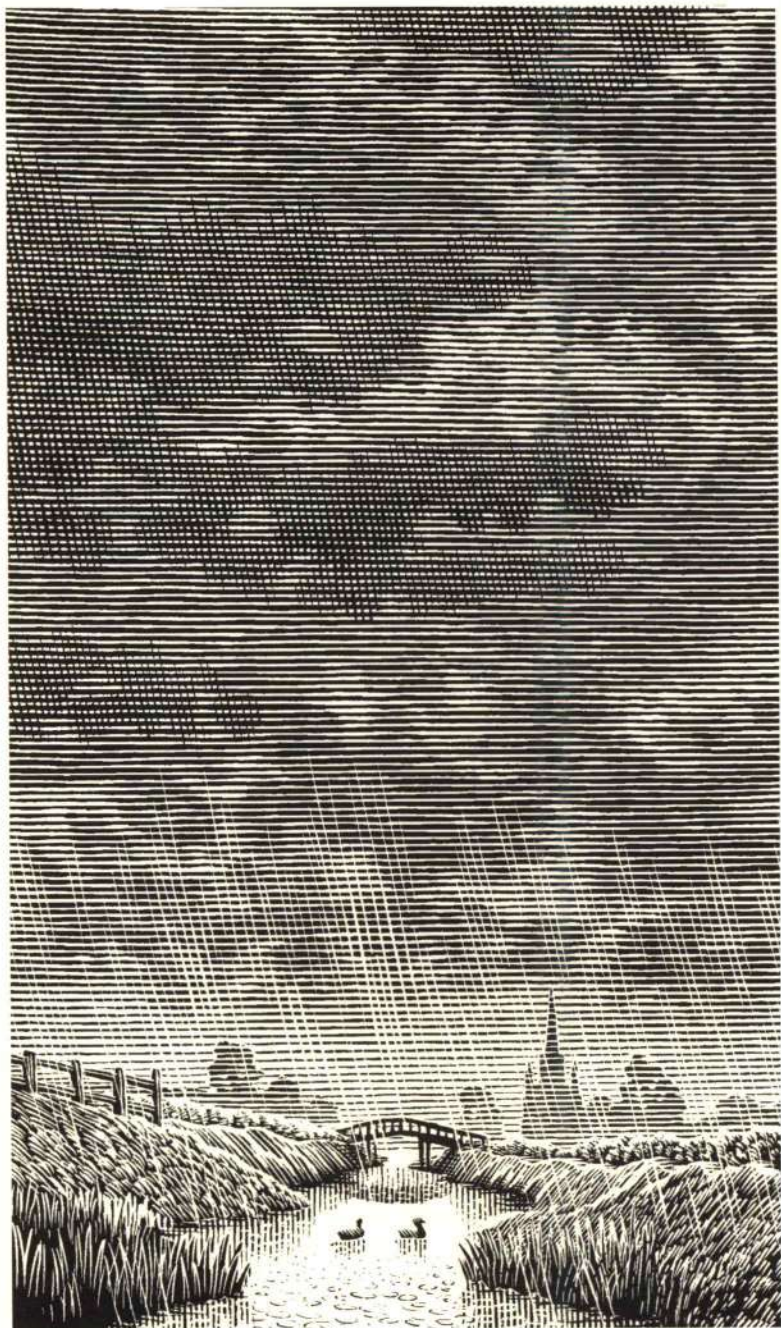
Que diabo, talvez ela nem precisasse ter todo esse trabalho com essa história de migração.

OCORRE QUE A Altostratus geralmente se forma em conseqüência do fato de uma nuvem mais alta chamada Cirrostratus ter se tornado mais encorpada e mais baixa. E – o que ocorre com maior freqüência – a descida da nuvem não se interrompe no nível da Altostratus.

Quando acompanhada por uma precipitação leve e constante, a Altostratus pode continuar a ganhar corpo, tornando-se mais sombria nas suas camadas mais baixas localizadas em sua base. Com a profundidade cada vez maior da nuvem, a precipitação começa a cair com mais intensidade. Logo, a nuvem deixa de ocupar apenas as camadas médias da troposfera para se estender dali para alguns milhares de metros abaixo. A Altostratus agora se transformou numa Nimbostratus – uma nuvem que adora uma chuva ininterrupta.

É claro que ela nem sempre se desenvolve dessa maneira. Algumas vezes, a Altostratus cresce e apenas fica por ali, exibindo o cinza uniforme da nuvem tediosa – sem saber se fica ou vai embora, se faz chover ou não.

A despeito da chatice de certos indivíduos, devemos ter uma atitude mais generosa e nos lembrar deles nos seus melhores momentos. Os observadores de nuvens devem lembrar a Altostratus nos seus fugazes momentos de extroversão, no início e no fim de cada dia. Se fizerem isso, essa nuvem lhes ensinará uma lição útil – explicitada nas palavras de John Ruskin: "Deixemos que cada alvorecer seja para nós como o início da vida, e cada pôr-do-sol, como sua conclusão."

SETE

NIMBOSTRATUS

As camadas espessas e cinzentas que só fazem chover, chover e chover

A palavra em latim para as nuvens que provocam chuva é "nimbus". A palavra é usada para compor o nome da Nimbostratus porque, por princípio, essa é uma nuvem que contém uma precipitação. Também tem uma aparência escura, espessa e esfiapada.

A água cai de muitos tipos de nuvem, mas só quando atinge o solo (em contraposição àquelas em que a água evapora durante a queda) a nuvem é oficialmente definida como de precipitação, e recebe o nome de "praecipitatio". Contudo, o termo não é necessário no caso da Nimbostratus, já que é ponto pacífico que chuva, neve ou pedaços de gelo, ou mesmo canivetes, alcançarão o solo diretamente abaixo dessa nuvem cheia de umidade.

A palavra nimbus, é claro, também é usada para compor o nome da nuvem Cumulonimbus, com suas tempestades de trovões. Mas aqui termina a semelhança entre as duas, pois, apesar de ambas serem nuvens de precipitação, se expressam de maneiras bem diferentes. A Cumulonimbus despeja suas águas em tempestades terríveis, que se esgotam em questão de minutos, enquanto a Nimbostratus costuma liberar sua carga de maneira regular e constante ao longo de muitas horas. Como se vê, trata-se de uma nuvem bastante morosa e pesada.

Seu formato também é bem diferente daquele de uma nuvem de tempestade. A Nimbostratus não apresenta as feições impressionantes e imponentes tão características da Cumulonimbus. É uma nuvem que nada tem de espetacular, que pode se espalhar por milhares de quilômetros quadrados. Mas água é o que não falta a ambas, e se uma discussão entre as duas nuvens acabasse em briga, fica difícil dizer qual das duas sairia vencedora.

COMO DISTINGUIR AS NUVENS NIMBOSTRATUS

Nimbostratus são nuvens espessas, cinzentas e de aspecto indistinto, que provocam longas, contínuas e muitas vezes pesadas precipitações em forma de chuva, neve ou pelotas de gelo. Costumam ter bases difusas, em conseqüência da intensa precipitação. A Nimbostratus é a nuvem que apresenta maior profundidade – às vezes se estendendo entre 600 m e 5.500 m – e geralmente se espalha por muitos milhares de quilômetros quadrados. A exemplo de outras nuvens de precipitação, esta última pode levar à formação de Stratus fractus no ar abaixo das nuvens Nimbostratus. Essas são conhecidas como "pannus" e se parecem com farrapos de nuvem, sendo mais escuras que a parte de baixo da Nimbostratus. Quando as duas se fundem, tendem a rebaixar ainda mais as bases da Nimbostratus. São bastante espessas para ocultar completamente o Sol ou a Lua.

ALTITUDES TÍPICAS:* 600 m–5.500 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo. Mais comuns nas latitudes médias.
PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Causa chuva e neve, de moderada a pesada (regulares e prolongadas).

ESPÉCIES DE NIMBOSTRATUS: Não existem espécies, a aparência é bastante uniforme.

VARIEDADES DE NIMBOSTRATUS: Não existem variedades, a aparência da nuvem é bastante uniforme.

NÃO CONFUNDIR COM...
ALTOSTRATUS: Que vem a ser mais fina – embora de aparência igualmente indistinta. A Nimbostratus é sempre mais escura e, por definição, produz precipitação. Já com a Altostratus isso só acontece às vezes, e mesmo assim com uma precipitação leve. Enquanto geralmente podemos determinar a posição do Sol através de uma Altostratus, isso nunca é possível com uma Nimbostratus.
CUMULONIMBUS: Esta, quando observada de baixo, também pode ter uma aparência bem escura, cobrindo inteiramente o céu. A precipitação que cai de uma Nimbostratus em geral não será tão pesada e será mais prolongada e persistente, comparada com as repentinas pancadas de chuva da Cumulonimbus. A Nimbostratus também não produzirá granizo, trovões ou raios.

Nimbostratus – nunca uma visão muito bonita.

David Foster (associado 1157)

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para latitudes médias.

É claro que os movimentos da nuvem de convecção inflada teriam tudo para agradar à multidão – movimentaria os pés com a graça de um Muhammad Ali e se abaixaria e mergulharia com a vivacidade de um Prince Naseem –, mas é na Nimbostratus em que eu apostaria. Ainda que não tenha a dimensão vertical da Rainha das Nuvens, isso é mais do que compensado pela sua enorme área de cobertura e sua perseverança contínua e inabalável. Apesar da violência do soco da nuvem que provoca tempestades, tenho o pressentimento de que esse sólido lutador se agüentaria de pé e no final acabaria vencendo.

A Nimbostratus pode ser composta de qualquer combinação de gotículas de água, gotas de chuva, cristais de gelo e flocos de neve, de acordo com as temperaturas do ar. Nuvens precisam ser altas para produzir grandes precipitações – no linguajar dos meteorologistas, elas devem ser "profundas" –, e a Nimbostratus costuma se estender através de mais de um dos *étages* baixos, altos e médios nos quais a maior parte das nuvens é classificada. Ainda que nunca cresça tanto como a Cumulonimbus, ela pode ocasionalmente ir desde 300 metros acima do solo até faixas mais altas do nível médio, em torno de 6 mil metros.

THE CLOUD APPRECIATION SOCIETY
ORGULHOSAMENTE APRESENTA:

CAMPEONATO DE PESOS PESADOS ATMOSFÉRICOS | **O ANO INTEIRO NO SKY DOME**

CUMULONIMBUS
★ **'A RAINHA' CALVUS** ★

★

— X —

'EDDIE DURO-NA-QUEDA'
NIMBOSTRATUS

ENTRADA FRANCA

Quem venceria?

Para essa razão, o nível de altitude em que a Nimbostratus deve ser classificada ainda permanece um ponto um tanto discutível. Contudo, ela habita invariavelmente *pelo menos* o nível médio, de modo que estou certo de que ficaria razoavelmente contente em ser discutida na companhia das outras nuvens de nível médio.

SE É UM PESO PESADO DE TAL ORDEM, e capaz de permanecer no ringue enfrentando a Rainha das Nuvens, então por que a Nimbostratus é quase desconhecida fora dos círculos da meteorologia? A Cumulonimbus, por certo, é um nome familiar, mas qualquer menção à Nimbostratus a uma pessoa medianamente informada produzirá sempre uma expressão de perplexidade.

Isso se deve, sem dúvida, ao fato de não ser uma nuvem muito interessante para se olhar. Diante de uma Nimbostratus em formação, o observador de nuvens verá apenas seu gradual desenvolvimento, mais baixo e sombrio, apresentando-se de modo ameaçador. Como disse o poeta John Milton: "(...) Esparramado/ Sobre a face alegre do céu, o elemento ameaçador/ Lança um olhar severo sobre a sombria paisagem de neve ou chuva."[1]

À medida que se torna mais espessa, fazendo com que a Altostratus inicial, mais alta e mais fina, passe por uma metamorfose, a camada de nuvens bloqueia a luz cada vez mais, de modo que o céu encoberto escurece. Quando já se transformou na Nimbostratus que produz uma precipitação, ela está tão espessa que a posição do Sol ou da Lua é agora apenas uma lembrança distante.

Para identificar uma Nimbostratus, um observador de nuvens precisa apenas decidir se a nuvem tem uma base cinza-escuro, esfarrapada e embaçada e se a chuva ou a neve que está caindo dela pode ser considerada de moderada a forte, e se ela se dá de modo contínuo. Se a resposta for afirmativa em relação aos dois itens, a nuvem é uma Nimbostratus.

Mas isso não significa que não exista a possibilidade de uma confusão – o que sempre há, em se tratando da observação de nuvens. Ela pode surgir, por exemplo, quando um observador de nuvens estiver exatamente debaixo de uma Cumulonimbus. Como a Nimbostratus, aquela também terá uma base escura e, vista de baixo ou se tiver acoplada a ela uma outra nuvem, como uma Stratocumulus, deve encobrir boa parte do céu. Para confundir ainda mais as coisas, os dois tipos

Bob Norvill (associado 58)

A Nimbostratus dificilmente vencerá algum concurso de beleza de nuvens.

muitas vezes são vistos com nuvens anexas, conhecidas como pannus. Esses retalhos escuros de nuvem podem aparecer debaixo das bases das nuvens quando o ar se torna saturado com toda aquela precipitação.

No entanto, a distinção entre uma e outra geralmente pode ser feita levando em conta o tipo de precipitação. As chuvas torrenciais de uma nuvem de tempestade serão dilúvios passageiros. Mesmo quando uma nuvem está se alimentando de outra para formar uma tempestade contínua "multicelular", as chuvas fortes tendem a ser intermitentes e costumam incluir granizo. Com ventos mais intensos, uma Cumulonimbus também tende a se exibir, com seus trovões e raios espalhafatosos.

Uma confusão mais provável é a que envolve a Altostratus, a partir da qual a Nimbostratus tantas vezes se desenvolve. Aquela é uma nuvem menos profunda, que pode produzir precipitação leve. Quando faz isso, como no caso da Nimbostratus, ela se dá, por natureza, num ritmo constante.

Quando a Altostratus é da espécie fina, translúcida, a diferenciação deve ser razoavelmente simples. Sua parte de baixo, levemente cinzenta, parecerá muito mais clara do que a mesma região de uma Nimbostratus.

Mas, à medida que a nuvem engrossa, decidir quando podemos dizer que não se trata mais de uma Altostratus é uma questão subjetiva. Na verdade, alguns dizem que ela se torna uma Nimbostratus assim que a precipitação cai. Se for bastante encorpada, escura e úmida, o obser-

vador de nuvens acertará, tanto quanto outra pessoa qualquer, em chamá-la de uma Nimbostratus.

Com toda essa chuva e neve, a Nimbostratus não é exatamente uma nuvem sem graça, mas de fato compartilha com a Altostratus a distinção de ser um gênero de nuvem desprovido de espécie. Tampouco é reconhecida qualquer divisão em variedades. Sem nenhuma variação digna de nota na sua aparência, a Nimbostratus é simplesmente uma manta, grossa e úmida, cuja base é esfarrapada e de aspecto indistinto por conta da precipitação contínua. Pode ser que viesse a derrotar outros tipos numa luta, mas não iria muito longe num concurso de beleza.

POR QUE ALGUMAS nuvens produzem chuva, neve ou granizo e outras não? Se a Cumulus, típica de tempo bom, é composta de gotículas de água, por que se trata de uma nuvem seca, enquanto uma Nimbostratus é tudo menos isso?

Isso também tem a ver com o tamanho das partículas de água. Sejam gotículas ou cristais de gelo, todos caem pela ação da lei da gravidade, mas, quanto menores forem, mais vagarosamente cairão através do ar. Com exceção da Stratus, que fica próxima do solo (nevoeiro ou neblina), todas as nuvens se formam quando o ar sobe. Suas partículas só se dirigem ao solo se elas se tornam grandes o bastante para descer através do ar que está subindo abaixo delas.

Uma Cumulus de tempo bom, sem chuva, é formada por gotículas de água bem pequenas – de menos de 0,005 milímetro de diâmetro. Com esse tamanho, sua velocidade de queda é insignificante se comparada à corrente termal que sobe embaixo da nuvem. Em relação às suas formas minúsculas, o ar se mostra tão denso como o mel seria para um seixo mergulhado nele.

É claro que um seixo atirado num pote de mel irá cair muito mais lentamente do que aconteceria num pote de água. Mas e se o seixo for atirado ali enquanto se enche a jarra com mel?

Gotículas que caem e mel que sobe

Com o seixo do tamanho adequado e o mel sendo despejado na jarra na velocidade certa, ele pode ficar numa posição fixa. É isso o que acontece quando as gotículas de água ou partículas de gelo de uma nuvem parecem desobedecer à lei da gravidade – elas estão caindo, mas não na mesma velocidade em que o ar embaixo está

subindo. (Observação importante: essa é uma demonstração hipotética. Atirar seixos no mel é uma péssima idéia – especialmente na hora do café-da-manhã. Eles sujam o mel e fazem mal aos dentes quando espalhados sobre as torradas.)

Se isso explica por que as partículas de nuvem ficam lá em cima, o que as torna grandes a ponto de alcançar o solo?

OU "POR QUE" (como cantou Frankie Lymon, o astro pop dos anos 50) "a chuva cai lá de cima?".

É uma boa pergunta – apenas uma das muitas feitas no sucesso de Lymon *Why do Fools Fall in Love?* A canção o fez disparar até alcançar as 10 Mais das paradas americanas com a tenra idade de 13 anos. Chegou à posição nº 1 na Grã-Bretanha no verão de 1956, transformando-se no primeiro cantor negro a vender 1 milhão de discos. A exemplo de muitos astros mirins, Lymon teve uma vida atribulada, e não consigo deixar de atribuir isso ao fato de ser um jovem com uma infinidade de perguntas na cabeça – perguntas que ninguém jamais pensou em responder. "Por que o canto dos pássaros é tão alegre?" "Por que os amantes esperam o nascer do Sol?" "Por que os tolos se apaixonam?" "Por que a chuva cai lá de cima?"

Teria sido outro o destino de Frankie Lymon se alguém tivesse se dado ao trabalho de explicar-lhe por que a chuva cai lá de cima?

Enquanto o jovem Lymon fazia uma turnê pelos Estados Unidos com sua banda, os Teenagers, seus fãs faziam filas para comprar seu *single*. Mas será que algum deles imaginou que ele queria mesmo saber as respostas para as suas perguntas?

Não, ninguém pensou nisso.

Aos 20 anos, Lymon já era um fracassado, dependente de drogas, com shows que apelavam para a nostalgia. O cantor morreu, aos 26 anos, no chão do apartamento da avó, vítima de uma overdose de heroína.

Tudo poderia ter sido muito diferente.

Se pelo menos alguém tivesse se dado ao trabalho de chamar aquele jovem com idéias perturbadas para uma conversa em torno de uma xícara de chá e explicado *realmente* por que a chuva cai lá de cima. Ele pelo menos teria encontrado a resposta para uma de suas muitas perguntas. Se The Cloud Appreciation Society e eu já existíssemos nos anos 1950, eu teria tido o maior prazer em sentar com ele e explicar isso.

Se eu o tivesse abordado no momento certo, quem sabe isso não mudaria o curso dos acontecimentos.

Digamos que eu tivesse conseguido abrir caminho nos bastidores quando os Teenagers estivessem tocando no Palladium, em Londres, em 1957, e tivesse conseguido prender sua atenção por mais ou menos dez minutos antes que ele entrasse no palco. Eu lhe teria dito que a chuva ou a neve caem de uma nuvem quando as partículas de água já cresceram muito além dos cinco milésimos de milímetro de diâmetro que exibem no interior de uma jovem nuvem Cumulus.

Partículas de neve podem crescer muito mais do que isso, e quanto maior o seu tamanho, maior a probabilidade de alcançarem o solo. As que conseguem fazer isso apresentam um amplo espectro de tamanhos – da mais fina "neblina escocesa" de um diâmetro de alguns centésimos de milímetro, passando por um chuvisco (0,2 e 0,5 milímetro), até gotas de chuva (maiores que 0,5 milímetro). As gotas de chuva costumam medir entre 1 milímetro e 5 milímetros de diâmetro. Com tamanhos que se aproximam do equivalente a 8 milímetros, elas ficam tão distorcidas devido à influência da resistência apresentada pelo ar que se partem em gotículas menores.

A essa altura, já teria fisgado o interesse de Lymon. Mas não acho que apenas isso fosse suficiente para responder plenamente à sua pergunta. Ele precisaria mais do que as informações básicas.

Ele precisaria saber *como* as gotículas numa nuvem crescem o suficiente para cair em direção ao solo.

Se minha "intervenção esclarecedora" estivesse fadada a ter algum sucesso, eu torceria para ele dispor de mais alguns minutos antes de começar a cantar. Pediria às fãs, aos organizadores da turnê e a todos que estivessem por ali que tirassem do palco suas garrafas de Jack Daniels e nos deixassem a sós. Precisaria apresentar Lymon aos dois processos pelos quais a chuva pode se formar no interior de uma nuvem – tanto o que tem lugar em partes da nuvem compostas de gotículas de água como nas feitas de gelo. Para apresentar o primeiro processo, eu falaria sobre pérolas e ostras.

SEGUNDO MITOS HINDUS, uma pérola se forma quando uma gota de orvalho cai no mar. Se isso acontece na lua cheia, dizem eles, a pérola será perfeita. Os gregos antigos tinham uma explicação diferente. Diziam que uma pérola é criada quando um relâmpago atinge o mar. Quanto aos romanos, achavam que sua origem estava numa lágrima de sereia. A explicação dos dias atuais é bem mais prosaica: pérolas se formam quando um grão de areia ou pequeno pedaço de pedra penetra no interior da concha de uma ostra. O crustáceo tem uma glândula que secreta madrepérola para proteger o interior da concha. Quando existe ali um fragmento, ele funciona como um núcleo em torno do qual a madrepérola começa a acumular. Leva em torno de um ano para que a pérola adquira sua forma final. A essa altura, a ostra estará se sentindo abarrotada e tenderá a despejar seu tesouro inconveniente nas profundezas.

Pérolas e gotas de chuva

No ar, algo equivalente a um fragmento de pedra ou areia será necessário para que o vapor de água se condense numa nuvem. As moléculas individuais de água que estão soltas só tenderão a se combinar em forma de gotículas líquidas se existir algo para desencadear o processo. Elas precisam de um núcleo em torno do qual possam se agrupar. Na realidade, há um monte desses fragmentos flutuantes na atmosfera que podem desempenhar essa função. Os meteorologistas os chamam de "núcleos de condensação de nuvens". Costumam ter menos de 0,001 milímetro de diâmetro e podem assumir muitas formas.

Sobre o oceano, podem ser partículas de sal de espuma do mar que venham a secar. Em terra, quando existem em quantidade muito maior, podem assumir a forma de partículas de argila, de minerais ou matéria vegetal ressecada. Fuligem de vulcões e de incêndios em florestas também pode cumprir a mesma função; da mesma forma que as grandes quantidades de produtos frutos da combustão, como fumaça e partículas de ácido, encontrados perto de habitações humanas. Esses núcleos de condensação são cruciais – na primeira fase da formação da chuva – em nuvens que contêm apenas gotículas líquidas de água (já que são quentes demais para que congelem).

Ocorre que esses núcleos de condensação variam na eficiência com que atraem as moléculas de vapor de água. Elas têm mais facilidade de se agarrar em alguns do que em outros. Como pode confirmar qualquer um que já tenha tentado usar um saleiro num clima úmido, partículas

de sal se mostram especialmente capazes de absorver moléculas de água. Estas, por sua vez, funcionam com grande eficiência como núcleos de condensação de nuvens.

Algumas das partículas originadas por incêndios também não são ruins, sendo esse o motivo pelo qual as espessas nuvens "pyrocumulus" podem aparecer acima de incêndios florestais.

À medida que a nuvem começa a aparecer, essas gotículas que tomam forma em torno dos núcleos mais eficientes crescem mais rapidamente do que as outras. Com o tempo, tornam-se maiores e começam, assim, a cair em maior velocidade. Quando têm tamanho suficiente, começam a colidir com gotículas menores e, dessa forma, continuam a crescer. Meteorologistas chamam esse processo de "coalescência". Trata-se de uma das maneiras pelas quais, depois de 15 a 30 minutos de existência, uma nuvem pode desenvolver gotículas grandes o bastante para que caiam em forma de chuva. Contudo (eu explicaria a Lymon), esse não é, de jeito algum, o modo mais comum de isso ocorrer – pelo menos não nas regiões do mundo de latitudes médias.

NESSE MOMENTO, o pessoal nos bastidores já estaria chamando Frankie para avisá-lo de que precisa entrar no palco a qualquer momento. Mas eu precisaria de mais alguns momentos com ele para explicar o modo mais freqüente pelo qual as gotas de chuva são formadas. Para esclarecer isso, precisaria fazer entrar em cena os cristais de gelo. A maior parte das chuvas que nos atingem no solo tem seu ponto de partida na forma sólida. Essa só se derrete, dando origem a gotas de chuva, ao passar pelo ar mais quente, embaixo da nuvem. Para explicar o segundo processo que leva a chuva a cair, precisaria dizer a Lymon uma ou duas coisas sobre a maneira peculiar pela qual as gotículas de chuva se congelam na forma de cristais de gelo.

Gotículas incrivelmente não-congeláveis

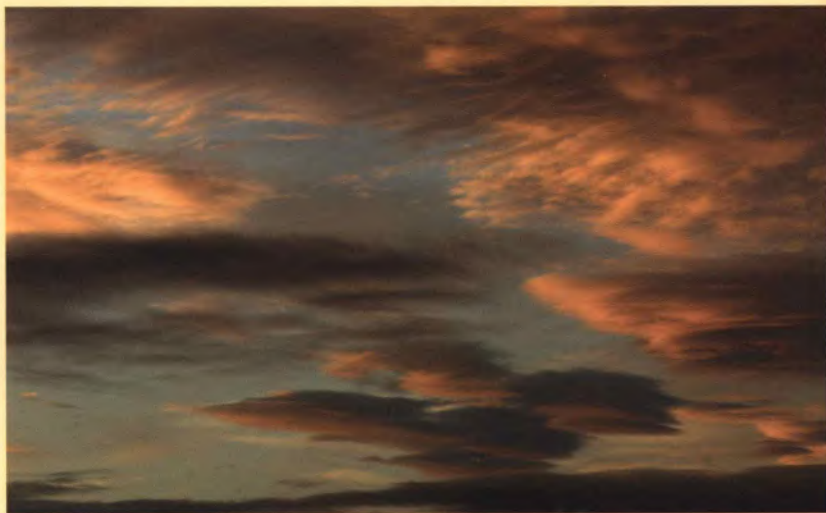
Num típico dia de outono sobre a Grã-Bretanha, a temperatura do ar pode cair a zero grau a cerca de 2 mil metros acima do solo. Seria de se imaginar que gotículas de qualquer nuvem acima dessa altitude iriam necessariamente congelar. Mas uma das coisas surpreendentes a respeito das nuvens é que suas gotículas não congelam a zero grau. Na realidade, elas não costumam congelar até que sejam atingidas temperaturas bem mais baixas.

Que Nuvem é esta?

DIPLOMA DE OBSERVAÇÃO DE NUVENS

DA THE CLOUD APPRECIATION SOCIETY

Observadores de nuvens devem se submeter a este teste depois de ler o guia da primeira à última página e após acumular muitas horas prazerosas dedicadas a admirar as nuvens. Isso lhes proporcionará um sentimento de realização nebuloso. As respostas são dadas no fim.

1. Dê um nome a esta nuvem. (Não quero dizer escolher um nome – como "Philip", por exemplo –, simplesmente a identifique pelo gênero e espécie.) E – para obter pontos extras – qual o nome dos feixes de luz que surgem por trás dela?

Alex Baistrick (associado 1712)

2. Este céu contém vários tipos diferentes de nuvem, mas qual a espécie daquela que paira na parte de baixo à direita da imagem?

[illegible] (associado 11)

3. Ainda que não conte com um nome oficialmente reconhecido, as nuvens Cumulus que se formam nas quentes e úmidas colunas de fumaça das usinas de energia têm, sim, um apelido. Pode dizer qual é?

4. O principal tipo de nuvem à mostra é Cirrus, e tem a aparência de uma nuvem à beira de um ataque de nervos. Com orientações tão caóticas, de que variedade de Cirrus se trata: radiatus, intortus, vertebratus ou duplicatus?

Bob Jagendorf (associado 1480)

5. O que essa camada de Stratocumulus tem de tão agradável?

6. Alguns poderiam pensar que isso parece a espécie lenticularis, mas não se trata disso. É uma formação que pode resultar de correntes de altos ventos que descrevem círculos pelo globo nas latitudes médias. Como se chamam esses ventos?

7. Existem algumas "mammas" (no alto da imagem) aparecendo nesta nuvem, que é provavelmente a bigorna de uma Cumulonimbus. Mas que estranho efeito de luz é aquele?

8. Estas são duas manifestações diferentes do fenômeno do "halo", que às vezes ocorre quando a luz do Sol passa através de nuvens bem altas de cristais de gelo (nestes exemplos, Cirrostratus). Que fenômenos de halo são mostrados aqui?

Dr. Peter e Sra. Gill Smith (associados 1522)

9. Nuvens nacaradas, ou madrepérolas, formam-se acima da troposfera. A que altitudes elas costumam ser observadas e, se não na troposfera, então em quais regiões da atmosfera?

Nick Lightbody (associado 95)

10. Que nuvem sem graça se mostra aqui – de modo atípico – resplandecente ao calor dos raios do nascer do Sol?

11. Que nuvem é esta?

....

VOCÊ OBTEVE O

DIPLOMA DE OBSERVAÇÃO DE NUVENS?

EIS AQUI AS RESPOSTAS...

1. É uma nuvem Cumulus e, já que é mais larga do que alta, é da espécie humilis. Os raios de luz por trás dela são chamados de "raios crepusculares".
2. É da espécie lenticularis – neste caso, provavelmente uma Altocumulus lenticularis –, que pode se formar quando correntes de ar úmido assumem forma de ondas no topo de colinas ou montanhas.
3. "Fumulus".
4. Intortus.
5. É agradável por qualquer razão que você preferir.
6. Correntes de jato. Essas são conhecidas como "Cirrus correntes de jato".
7. O efeito de luz nada mais é do que a sombra de uma nuvem Cumulus congestus projetada sobre o horizonte.
8. Em cima: Um arco circunzenital (CZA).

   Embaixo: Um parélio, também conhecido como falso Sol ou *sundog* – ainda que, nesse caso, como a luz vem de uma lua cheia, deveria ser chamada de *moondog*.
9. 16–24 km – na parte da atmosfera conhecida como estratosfera.
10. Altostratus.
11. É uma nuvem tipo "Abominável Homem das Neves, que está chateado porque seu cavalo-marinho de estimação decidiu esnobá-lo".

Enquanto uma poça d'água localizada ao nível do mar pode começar a congelar a zero grau, gotículas suspensas na atmosfera se comportam de modo bem diferente. Observem que, da mesma forma que "pequenos fragmentos" são necessários para que o vapor de água condense na forma de gotículas que se desprendam no ar, núcleos também são necessários para que aquelas gotículas congelem na forma de cristais sólidos (em algum ponto acima de temperaturas muito frias). Ocorre que a água – seja em estado líquido ou gasoso – é muito mais exigente quanto ao tipo de núcleo em torno do qual se congela do que quanto àquele em que se condensa.

Partículas atmosféricas que funcionam como "núcleos de congelamento" são bem maiores do que as que servem à condensação. Com diâmetros entre 0,005 e 0,05 milímetro, elas têm volumes entre 100 e 130 mil vezes maiores. Consistindo basicamente em fragmentos de pedras ou de outros minerais, os núcleos de congelamento são também muito menos comuns.

Não existem assim tantas delas por aí na atmosfera, e, na ausência do elemento necessário para desencadear o processo, uma gotícula teimosamente se recusará a congelar até que sejam atingidas temperaturas tão baixas como –35° C até –40° C. Sem um núcleo do formato e tamanho apropriados, as gotículas permanecerão no que é conhecido como um "estado super-resfriado".

A essa altura, a banda que acompanha Lymon já estaria no palco, e seu agente, dando murros na porta do camarim. Eu não teria muito tempo para resumir o que falta. Mas estaria chegando ao ponto crucial da minha explicação.

Uma nuvem de grande profundidade, como a Nimbostratus, pode ter uma alta percentagem de gotículas em estado super-resfriado nas suas camadas superiores mais frias. Quanto mais alto sobem, mais frias as gotículas se tornam. Sem os núcleos certos, contudo, elas não têm pressa de mudar de estado – resfriadas a –5° C, –7° C , –10° C, teimosamente insistem em não se congelar. Como prima-donas que se recusam a cantar porque as balinhas à disposição no camarote são da cor errada, as gotículas podem permanecer num estado líquido super-resfriado a temperaturas de até –20° C.

Quando o frio chega a essa intensidade elas, inegavelmente, se tornam menos exigentes. Agora, partículas que mal chegam a atingir o tamanho e o formato adequados serão suficientes para estimular o congelamento. É como se algumas das prima-donas de repente dissessem: Que diabos, tudo bem; até que as balinhas podem ser mesmo dessa cor,

e concordassem em entrar em cena. Mal algumas das gotículas começam a congelar em torno desses núcleos que são apenas razoáveis e que existem em maior quantidade, logo todas terão feito o mesmo.

As primeiras poucas gotículas começam a congelar de fora para dentro – formando, inicialmente, um recipiente sólido com um núcleo macio. Como sabe qualquer um que já tenha visto os encanamentos de sua casa estourarem no inverno, quando os centros também congelam, eles se expandem e arrebentam a casca exterior desse recipiente. Pequenos fragmentos de gelo, ou "espículas de gelo", projetam-se para fora, rompendo a casca. Esses fragmentos, então, funcionam como núcleos de congelamento em torno dos quais outras gotículas congelam, dando início a uma reação em cadeia na qual pequeninas gotículas super-resfriadas são congeladas.

Como são sólidos, os cristais de gelo se apegam às moléculas de água de modo mais firme do que ocorre com as gotículas. Isso significa que logo o seu tamanho cresce, à medida que as moléculas migram para eles, vindas das gotículas super-resfriadas restantes. Não demora muito para que os cristais tenham tamanho suficiente para ganhar velocidades razoáveis em sua queda. E, enquanto descem, eles colidem com gotículas mais super-resfriadas que se congelam junto deles, fazendo-os crescer ainda mais. Logo eles começam a cair da nuvem e, ao contato com o ar mais quente, abaixo dela, podem voltar a derreter e cair em forma de chuva.

Esse é o modo mais freqüente de a chuva cair lá de cima.

Eu teria terminado em cima da hora – momentos depois Frankie Lymon correria para o palco ao som dos gritos dos seus fãs. Em meio à balbúrdia típica dos concertos de rock, eu apenas teria tempo de gritar, enquanto ele fosse conduzido pelo corredor: "Frankie... Isso é conhecido como o processo Bergeron-Findeisen!" (foram esses os caras que descobriram como cristais de gelo crescem o suficiente para que a chuva caia lá de cima).

Será que minha intervenção explanatória teria salvado o jovem Lymon? Talvez tivesse sido o bastante para que ele deixasse para trás essas perguntas torturantes e passasse, afinal, a viver plenamente a vida.

☁

QUANDO CRIANÇAS desenham gotas de chuva, invariavelmente lhes atribuem a forma de lágrimas. Suponho que os adultos as ensinem a fa-

Da mesma forma que é errado desenhar árvores de Natal com os galhos apontados para baixo, também é um equívoco desenhar gotas de chuva com a forma de lágrimas. Crianças que insistem em fazer isso deviam ser severamente punidas.

zer isso – da mesma forma como aprendem a desenhar uma árvore de Natal com seus galhos em sentido diagonal apontados para baixo.

Contudo, tal como as árvores de Natal têm seus galhos apontados para cima, as gotas de chuva não caem com o formato de lágrimas. Gotículas de chuva podem ser pequenas esferas razoavelmente perfeitas, mas, uma vez que tenham aumentado o bastante para cair depressa, sofrem uma grande distorção devido à resistência oferecida pelo ar e não exibem a forma de esferas – ou mesmo de lágrimas. Quando seus diâmetros medem alguns poucos milímetros, ou mais, as gotas de chuva na realidade parecem com a metade de cima de um pãozinho de hambúrguer.

Seria pedir demais esperar que crianças desenhassem pãezinhos de hambúrguer caindo das suas nuvens (embora esteja certo de haver aí uma ótima oportunidade para uma campanha de marketing do McDonald's).

É claro que lhes ensinamos a convenção das gotas de chuva em forma de lágrimas por estarmos habituados a ver gotas com esse formato quando elas caem de objetos – como a torneira do banheiro. Qualquer um que observe pingos d'água pendurados no cano da torneira saberá que, quando começam a cair, eles parecem *mesmo* com lágrimas. Sob a pressão do seu peso crescente, elas se estendem, segurando-se com toda a tensão proporcionada pela sua superfície, apenas para despencar na pia lá embaixo.

É claro que as vemos cair desse jeito dos cílios daqueles que amamos. E, então, talvez tenhamos tendência a retratar gotas de chuva como lágrimas por causa de uma associação entre chuva e tristeza. Trata-se de uma associação cara aos poetas românticos ingleses. John Keats recorreu a ela em seu um tanto deprimente poema "Ode à melancolia":

... quando se abate a sensação de melancolia
De repente, dos céus, como uma nuvem que chora,
Isso alimenta todas as flores tristes,
E esconde a colina verde numa mortalha de abril;
Então, faz com que sua dor se farte numa rosa da manhã.[2]

Percy Bysshe Shelley fez o mesmo ao escrever "Adonais" um ano depois, ao saber da morte de Keats. Na homenagem a esse amigo que partiu, Shelley imaginou como "os sonhos fugidios" da imaginação de Keats morreriam com ele. Em seu leito de morte, um desses (um sonho em forma de mulher, um tanto amorosa) veria uma lágrima na sua face. Na esperança de que ele, afinal de contas, não tivesse morrido, ela choraria:

"Como orvalho sobre a flor que dorme, lá jaz
Uma lágrima que algum sonho libertou do seu cérebro."

Mas, infelizmente para ela:

Ela não sabia que era a sua própria lágrima; sem deixar marca
Ela se apagou, como uma nuvem que chorou toda a sua chuva.[3]

	CHUVA	CHUVISCO	NEVE	GRÃOS DE NEVE	PELOTAS DE NEVE	GRANIZO	GRANIZO PEQUENO	PELOTAS DE GELO	CANIVETES
Cumulus	●		✱		△				
Cumulonimbus*	●		✱		△	▲	△		[símbolo]
Stratus		❟	✱	⍙					
Stratocumulus	●		✱		△				
Altostratus	●		✱					◬	
Nimbostratus*	●		✱					◬	

* Gêneros que, por natureza, dão origem a precipitações.

A maior parte das nuvens não causa precipitação.
Mas aqui temos um quadro das que podem provocar isso, e se alguém está convencido de que elas só podem produzir chuva ou neve, deve reformular suas idéias.

OBSERVADORES DE NUVEM que pensam que uma precipitação só pode ser de chuva, neve ou granizo deveriam pensar duas vezes. Essas são apenas três das muitas formas que ela pode assumir. É hora de formular uma lista mais completa do que pode cair das nuvens. As diferentes formas dependem do tipo de nuvem e das temperaturas do ar no interior e abaixo delas:

PRECIPITAÇÃO LÍQUIDA:

CHUVA: gotas de água que costumam ter diâmetro maior do que 0,5 milímetro.

CHUVA CONGELADA: gotas super-resfriadas (a temperaturas abaixo de zero grau), às vezes chamadas em inglês de *sleet*, que consistem em água líquida a temperaturas abaixo de zero grau e que tendem a congelar ao contato com o solo ou com objetos, como cabos telefônicos.

CHUVISCO: gotas de água muito finas que caem com pequeno espaçamento entre si, tendo, em geral, diâmetro menor que 0,5 milímetro.

CHUVISCO CONGELADO: chuvisco super-resfriado (a temperaturas abaixo de zero grau). Assume a forma de gotículas menores do que as da chuva congelada, que podem permanecer líquidas a temperaturas ainda mais baixas. Pode causar muitos danos a propriedades e aeronaves ao congelar instantaneamente ao contato com alguma superfície.

David Foster (associado 1157)

Ainda que se trate de um cobertor um tanto úmido, a Nimbostratus – como outras nuvens de precipitação – desempenha um papel essencial ao limpar a atmosfera de substâncias poluentes.

PRECIPITAÇÃO SÓLIDA:

NEVE: formações cristalinas de gelo. Pode assumir a forma tanto de cristais individuais como de blocos de cristais aglomerados, conhecidos como flocos de neve (geralmente a temperaturas acima de –5° C). O formato, tamanho e concentração dos cristais podem variar amplamente, dependendo da temperatura e das condições nas quais eles se formam.

GRÃOS DE NEVE: conhecidos como granizo mole, são cristais de gelo opacos e muito pequenos (geralmente com menos de 1 milímetro de diâmetro) que não costumam pular ao atingir o chão. Estão para a neve como o chuvisco está para a chuva.

PELOTAS DE GELO: cristais de gelo brancos e opacos, geralmente arredondados ou em forma de cone, têm entre 1 milímetro e 5 milímetros de diâmetro. Costumam ser quebradiços e são facilmente esmagados. Caindo sobre solo duro, eles pulam e muitas vezes se quebram. Pelotas de gelo se formam a partir de cristais de gelo, tais como grãos de neve, colidindo com gotículas de nuvens, que congelam como glóbulos sólidos do lado de fora.

GRANIZO: partículas de gelo muito duras que costumam ter diâmetro entre 5 milímetros e 50 milímetros (ainda que o maior já registrado nos Estados Unidos tenha uma largura de 178 milímetros). Tanto podem

ser claros como opacos, e geralmente aparecem em tempestades violentas, formando no interior da nuvem camadas de gelo, como uma balinha congelada.

GRANIZO LEVE: partículas translúcidas de gelo, geralmente com diâmetro menor do que 5 milímetros, que são difíceis de serem quebradas, caem em fortes pancadas e pulam, provocando um som audível no momento do impacto.

PELOTAS DE GELO: partículas transparentes de gelo com diâmetro menor do que 5 milímetros. Também difíceis de serem quebradas e geram um som ao atingir o chão; costumam cair num ritmo mais prolongado e regular que o do granizo leve.

PÓ DE DIAMANTE: cristais de gelo muito pequenos (geralmente em torno de 0,1 milímetro de diâmetro), que freqüentemente aparecem suspensos no ar. Esse pó se forma em dias bem frios, calmos e claros, típicos dos pólos. É a única forma de precipitação que não cai de uma nuvem e deve seu nome à maneira maravilhosa como faísca à luz do Sol.

Não consigo acreditar que Frankie Lymon conhecesse essas formas menos comuns de precipitação. Talvez isso não tivesse mesmo alguma importância, já que dificilmente ele iria muito longe cantando "Por que o granizo mole cai lá do céu?".

OS OBSERVADORES DE NUVENS, muitas vezes, se vêem forçados a ter de defender nossas amigas fofinhas em discussões com conhecidos seus mal informados. "Como é que você é capaz de gostar dessas porcarias de nuvens com chuva?", um deles irá dizer, indo adiante para se queixar de como as nuvens de chuva: a) atrasaram o jogo de tênis de ontem; b) estragaram sua festa de casamento; c) provocaram inundações devastadoras em Bangladesh... e por aí vai.

Com todo o baixo-astral – e coisas piores – atribuído à chuva, vale a pena observar que, não fosse pelo papel das nuvens na dessalinização dos oceanos, não teríamos nada para beber. Nas palavras de São Basílio, o Grande, no século IV:

Muitos homens amaldiçoam a chuva que cai sobre as suas cabeças, ignorando que ela traz a abundância que afugenta a fome.

Ou, como disse o romancista americano John Updike: "A chuva é uma dádiva: com a chuva, o céu mostra clemência em relação à terra; sem chuva, não existiria vida."[4]

Mas há outro papel igualmente fundamental que as nuvens e a precipitação desempenham para tornar a Terra mais habitável – um que talvez seja menos óbvio. Elas são uma das principais maneiras pelas quais o ar é limpo de poluentes.

Os núcleos de condensação e os núcleos de congelamento das nuvens estão presos no interior de suas partículas e são mandados de volta com a sua precipitação. Bastam apenas 2,5 centímetros de água de chuva para remover cerca de 99% das partículas existentes no ar e quase todos os gases solúveis, como dióxido de enxofre, da parte da atmosfera abaixo dela. Nuvens de precipitação carregam de volta para a Terra os núcleos atmosféricos, junto aos quais se formaram suas gotículas e cristais. Sem eles, a atmosfera seria indizivelmente nebulosa, ácida e – certamente nas regiões temperadas do mundo – mortal.

Os que se queixam da chuva estão completamente cegos para esse quadro mais amplo. Há poucas coisas mais revigorantes do que o ar fresco e limpo após uma chuva. Como qualquer observador de nuvens sabe, a luz do Sol é tão deliciosa porque penetra através das nuvens, enquanto essas derramam toda a sua chuva.

Na verdade, não seriam aquelas lágrimas em forma de pãezinhos de hambúrguer um sinal de alegria, em vez de tristeza?

As Nuvens Altas

OITO

CIRRUS

As delicadas riscas de cristais de gelo em queda

De todas as nuvens comuns, Cirrus deve ser a mais linda. Seu nome vem da palavra latina para mecha de cabelos, pois elas são os fiapos de gelo de um branco intenso que aparecem lá no alto, nos céus. Joni Mitchell, a compositora canadense, comparou-os a pedaços de gelo feitos de cabelos de anjo numa canção de 1969, *Both Sides Now*. Supostamente, depois de o anjo ter usado o mais celestial dos xampus.

É tentador comparar Cirrus aos filamentos claros que atravessam placas de mármore, ou aos delicados veios de gordura desenhados num pedaço de carne de alta qualidade, mas essas comparações são sólidas demais. Uma descrição mais apropriada envolveria Frigga, a deusa nórdica da atmosfera, que poderia usar roupas de um branco vivo ou então escuras, de acordo com as variações do seu estado de espírito. Seu palácio, Fensalir, continha um salão das neblinas – algo que não deveria faltar em nenhuma casa –, e aqui Frigga se sentaria com sua roda de fiar cravejada de jóias para tecer longas tramas de nuvem. É com isso que as nuvens Cirrus se parecem – como se tecidas com a mais celestial das sedas, com uma etiqueta "Made in Fensalir" presa nelas.

CIRRUS SÃO AS MAIS ALTAS entre as nuvens comuns, sendo compostas inteiramente de cristais de gelo, que se formam geralmente acima de 7.300 metros de altitude nas regiões temperadas do mundo. "Como se tivessem

COMO DISTINGUIR AS
NUVENS CIRRUS

Cirrus é a mais alta entre os dez tipos básicos de nuvens. Na forma de delicadas riscas, retalhos ou faixas brancas de cristais de gelo em queda, elas se destacam umas das outras e apresentam aparência fibrosa ou sedosa. Cirrus raramente aparece sob uma forma muito espessa. São vistas, muitas vezes, com outras nuvens altas, como a Cirrostratus e a Cirrocumulus, e, a exemplo delas, pode ostentar o "fenômeno do halo" em torno do Sol ou da Lua.

ALTITUDES TÍPICAS:* 5.000 m–13.700 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo.
PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Nenhuma.

Cirrus floccus

Cirrus uncinus

Cirrus vertebratus

ESPÉCIES DE CIRRUS:

FIBRATUS: Quando assume a forma de filamentos retos ou curvos que em geral se mostram diferentes uns dos outros e não terminam em ganchos ou embolados.
UNCINUS: Quando suas riscas têm a forma de ganchos ou vírgulas.
SPISSATUS: A mais grossa das Cirrus – quando exibe a forma de retalhos com aparência cinzenta diante do Sol –, que tende a se originar a partir da bigorna de uma Cumulonimbus.
CASTELLANUS: Quando assume a forma de pequenos tufos aglomerados com a parte de cima irregular.
FLOCCUS: Quando se apresenta sob a forma de pequenos tufos redondos e independentes, que exibem, muitas vezes, rastros de cristais de gelo caindo deles.

NÃO CONFUNDIR COM...

CIRROSTRATUS: Que parece um véu fino, leitoso e macio ou então fibroso cruzando o céu. Cirro, ao contrário, mostra-se em riscas, fibras ou retalhos separados.
CIRROCUMULUS: Que vem a ser uma camada alta de nuvens pequeninas, como grãos de sal. A Cirrus não exibe essa textura finamente salpicada de manchas.

VARIEDADES DA CIRRUS:

INTORTUS: Quando as riscas são irregulares e emboladas.
RADIATUS: Quando os filamentos estão em faixas paralelas, geralmente alinhadas ao vento de grande altitude, que converge rumo ao horizonte, por causa da perspectiva.
VERTEBRATUS: Quando os filamentos parecem uma espinha de peixe.
DUPLICATUS: Quando os filamentos, as riscas ou os ganchos estão dispostos em mais de uma altitude, o que se torna visível quando os ventos fazem com que apontem para direções diferentes.

* Essas altitudes aproximadas (acima do solo) são para regiões de latitude mediana.

Esquerda: Malcolm Buck (associado 1170). No alto à direita: Graham Tilston (associado 562)
Embaixo à direita: Linda King (associado 1619)

Então é assim que as Cirrus são formadas.

sido rabiscadas no céu", é assim que Luke Howard as descreveu, e seus delicados anéis parecem ser freqüentemente ignorados no solo lá embaixo. Talvez seja essa a razão de elas não serem responsáveis por nenhuma alteração visível no clima – não produzem chuva ou neve (pelo menos alguma que chegue até o chão), nem estão associadas a ventos que surjam ao nível do solo. Além disso, mal vedam a luz do dia, já que raramente são espessas a ponto de barrar os raios do Sol.

Difícil de imaginar isso, mas na realidade Cirrus são nuvens de precipitação. O motivo de não serem classificadas assim se deve ao fato de sua "precipitação" se evaporar no ar mais quente encontrado abaixo delas. Contudo, ao olharmos para uma nuvem Cirrus, o que estamos vendo é neve – bem, para ser mais preciso, cristais de gelo – caindo de uma altura grande demais para chegar ao solo. Observadores de nuvens podem viver em regiões quentes demais para permitir a existência de neve, mas, nas nuvens Cirrus, ainda podem ver qual o seu aspecto quando vista a alguns quilômetros de distância.

O movimento dos cristais em queda, enquanto são açoitados pelos ventos a grande altitude na troposfera, é o que confere às Cirrus suas formações características, delicadas, conhecidas como "riscos cadentes". Lá em cima, no alto da troposfera, os ventos adquirem velocidade de até 160–240 quilômetros por hora. Com sua formação ditada por vendavais desse tipo, as Cirrus não são nuvens que costumem se demorar num mesmo lugar por muito tempo.

Comparadas às Cumulus baixas, que planam na brisa, essas nuvens podem parecer quase estáticas. No entanto, os observadores de nuvens devem se lembrar de que, quanto mais longe alguma coisa está, mais difícil se torna perceber seu movimento. Na verdade, as Cirrus se deslocam muito mais rapidamente do que as nuvens Cumulus. Elas são não apenas as mais altas entre as nuvens comuns, como as mais velozes.

De modo geral, as velocidades dos ventos costumam decrescer na mesma medida da altitude através da troposfera. Assim, enquanto caem, os cristais de gelo de uma Cirrus tendem a passar para correntes de ar mais lentas que existem mais abaixo, onde ficam para trás. As variações na temperatura e no grau de umidade verificadas ao longo dessa descida

A velocidade do vento, a temperatura do ar e a umidade determinam o surgimento das riscas cadentes da Cirrus.

podem fazer os cristais de gelo crescer e se multiplicar em determinadas regiões e diminuir em outras. É essa variação na velocidade do vento, na temperatura e na umidade contida no ar ao longo da queda dos cristais que determina as formas onduladas das "riscas cadentes" da Cirrus.

Que esperança essas silenciosas brisas de gelo poderiam ter de disputar nossa atenção com nuvens como a estrondosa Cumulonimbus? Elas são serenas demais para nos distrair. Mas um observador de nuvens faria muito bem se prestasse bastante atenção nelas. Ainda que não possam desencadear uma mudança perceptível no tempo ao nível do solo, da sua maneira discreta elas podem nos revelar muita coisa sobre alterações iminentes nele. Podem ser a maneira que a natureza encontra para nos dizer que há mudanças a caminho. Para os que sabem como escutar, elas são como pequenos sussurros que nos avisam sobre a aproximação de nuvens mais pesadas – aquelas que certamente *são* capazes de mudar o tempo aqui embaixo.

O fato de as Cirrus poderem ser arautos de uma "deterioração" no tempo só faz aumentar sua frágil beleza – as coisas mais deliciosas são aquelas que sabemos que não duram muito.

EXISTEM CINCO ESPÉCIES diferentes de Cirrus, definidas pela aparência e orientação das riscas da nuvem. Às vezes, elas se apresentam como filamentos alongados, tanto retos como ligeiramente curvos, que costumam ser diferentes uns dos outros, e não terminam em tufos ou em manchas. Nesse caso, a nuvem é conhecida como Cirrus fibratus. A espécie comumente chamada de "caudas de égua" e oficialmente conhecida como Cirrus uncinus ocorre quando as riscas têm a forma de vírgulas ou ganchos. A parte de cima de cada vírgula é mais grossa do que a cauda, mas, mesmo sob um exame mais cuidadoso, não exibe grumos ou montículos na parte superior.

Cirrus spissatus é o nome que se dá quando a nuvem é grossa a ponto de aparecer na forma de retalhos cinzentos quando vista na direção do Sol. Essa espécie é formada, muitas vezes, quando a bigorna de uma Cumulonimbus permanece depois que a nuvem de tempestade se dissipou. Em oposição à spissatus, as outras espécies costumam ser transparentes o bastante para serem sempre de um branco bem vivo.

A espécie conhecida como castellanus é, a exemplo do que ocorre com as nuvens Altocumulus e Stratocumulus, aquela em que as nuvens Cirrus individuais exibem protuberâncias como uma torre se projetando a partir de uma base comum. Finalmente, na floccus a Cirrus se mostra na forma de pequenos tufos arredondados, muitas vezes com riscas pendentes.

Com todas essas espécies, é importante lembrar que Cirrus são nuvens mais ou menos independentes. Se os elementos de nuvem estão fundidos num véu achatado ou numa camada de pequenas nuvens re-

Mike Davies (associado 1633)

Gêneros de nuvens não precisam ser definidos, as espécies, sim. Essas são apenas Cirrus.

gulares, então se trata de uma das nuvens das camadas mais altas chamadas Cirrocumulus ou Cirrostratus. Os três tipos parecem gostar da companhia umas das outras, já que é comum vê-las ao mesmo tempo.

A Cirrus pode surgir em quatro variedades diferentes. Quando seus filamentos se mostram retorcidos e embaralhados, a nuvem é da variedade, linda e, às vezes, um tanto perturbadora chamada intortus. A vertebratus, por outro lado, ocorre quando os filamentos estão alinhados de forma regular, como na espinha de um peixe. (Não confundir com o céu de carneirinhos da nuvem Cirrocumulus, composta de faixas de nuvens pequeninas, que parecem escamas de peixe. Cirrus vertebratus é quando o peixe já foi comido.)

Cirrus e peixe – com ou sem espinha

Radiatus e duplicatus são variedades comuns a outros tipos de nuvem. Radiatus define a Cirrus cujas linhas parecem convergir na direção do horizonte (em conseqüência da perspectiva), enquanto duplicatus é aquela em que a Cirrus está em duas ou mais altitudes diferentes. Essa última pode ser bastante difícil de identificar, já que não é fácil avaliar as altitudes de mechas tão etéreas e também porque a nuvem é composta de cristais que estão caindo ao longo de distâncias consideráveis. Identificar uma duplicatus se torna mais fácil quando a direção do vento é diferente em cada nível da Cirrus, de modo que os filamentos em um nível exibem orientações diferentes. O nascer e o pôr-do-sol também ajudam, pois a camada que estiver mais abaixo pode vir a ficar na sombra – exibindo, então, uma cor cinzenta –, enquanto a outra permanece iluminada pelos raios do Sol nascente ou poente.

AO DEDICAR UM CAPÍTULO para cada um dos diferentes tipos de nuvem corro o risco de retratá-las como animais totalmente separados e distintos entre si. Na verdade, nada pode estar mais longe da verdade. As nuvens se encontram num estado constante de fluxo – eternamente se transmutando de um formato em outro, à medida que refletem as mudanças na temperatura e na umidade atmosféricas.

Em nenhum outro lugar isso é mais aparente do que nas latitudes temperadas médias. Essas regiões, a meio caminho entre a linha do equador e os pólos, tanto no hemisfério sul como no norte, contam com o tempo mais inconstante do planeta. Em conseqüência, são elas que representam os maiores desafios para os que trabalham com a previsão do tempo.

Jeffroy Rathbun (associado 1590)

Esta rara formação de Cirrus é conhecida como a nuvem-onda Kelvin-Helmholtz e pode se formar nas regiões de ventos cortantes, movendo-se em direções diferentes.

A despeito do comportamento caprichoso adotado pelas ondas nessas latitudes, elas de fato mudam algumas vezes em seqüências bastante previsíveis; e existe um padrão que começa com o surgimento de grossas nuvens Cirrus, com as quais todo observador de nuvens deveria se familiarizar. Às vezes, leva um dia ou dois para que a seqüência se complete, mas, se percebem isso no começo do processo, os observadores de nuvens podem prognosticar o tempo imprevisível das regiões temperadas e aprender a reconhecer as mudanças no estado de espírito da atmosfera. Para um observador de nuvens, poucas coisas podem ser mais importantes do que isso. No início pode passar a impressão de que estamos apenas aprendendo umas palavras em latim, mas no fim vai valer a pena.

A SEQÜÊNCIA COMEÇA com o aparecimento das leves tiras de cristais de gelo da Cirrus em céus habitualmente limpos, a não ser talvez por algumas Cumulus de baixa altitude. Aos poucos, as Cirrus vão se espalhando através do céu e acabam se fundindo. Vale a pena nos determos na maneira como se espalham, pois ela nos dá uma indicação da direção do vento no alto da troposfera. Quando este está soprando no ângulo certo, ao nível do solo, pode ser um indício de que a seqüência clássica está começando. No hemisfério norte, se você fica de costas para o vento

Graham Tilston (associado 562)

Cirrus floccus consiste em tufos independentes de nuvens de grande altitude, com rastros de cristais de gelo pendentes.

e as Cirrus estão se espalhando à sua direita, podemos tomar isso como indício de que a seqüência está começando – sinal de que as nuvens estão prestes a mudar de um modo que indica a passagem por uma região de baixa pressão, ou uma "depressão".

Não demorará muito para que as tiras de Cirrus espalhadas comecem a se juntar, envolvendo o céu com um véu leitoso, que ficará cada vez mais chapado e sem definição. Logo elas não formarão mais uma Cirrus e terão se transformado na nuvem de grande altitude formada por cristais conhecida como Cirrostratus. Esta jamais será grossa o bastante para bloquear muito o Sol, mas, à medida que se torna mais espessa, ela abaixa sua base, aproximando-a do solo, transformando-se numa Altostratus, uma nuvem de altitude média, que costuma conter tanto gotículas como cristais.

A transição para a Altostratus fará com que o Sol apareça como se visto através de um vidro fosco, o céu parecendo agora encoberto, com uma cor levemente cinzenta e chapada. Essa camada de Altostratus irá se espessando gradualmente, com sua base baixando ainda mais, e sua sombra passando de um cinza vivo para um cinza mais apagado. A essa altura, mesmo aqueles que se mostram cegos às alterações ocorridas no céu

estarão dizendo que é mais do que provável que vai chover e, é claro, pequenas gotas de chuva - ou de neve, se as temperaturas forem baixas o bastante - começarão a cair, de uma maneira regular e suave.

Logo a base da nuvem poderá ter descido até apenas 300 metros de altitude. Exibindo agora uma aparência sombria e pesada, a nuvem se transformou numa nuvem de chuva Nimbostratus, com sua precipitação caindo de forma mais intensa. A chuva - ou neve - será demorada e constante, e da mesma forma que demorou para começar, irá demorar para acabar. Depois de algumas horas, a Nimbostratus começará a se tornar mais clara, à medida que for ficando menos densa. Depois de se esvair em forma de chuva, terá se transformado numa Stratus, que por fim vira uma Stratocumulus e talvez se desfaça, limpando o céu novamente para a formação de nuvens Cumulus individuais.

Essa, a primeira parte da seqüência, costuma ocorrer ao longo de um dia inteiro. Costuma ser acompanhada de um aumento nas temperaturas do ar no nível do solo. É como se fosse uma dança de formação das nuvens, e, como em geral acontece com esses tipos de nuvens, o processo não se dá de forma apressada - trata-se apenas de uma progressão gradual e prolongada, com uma precipitação gradual e prolongada.

Em resumo, a seqüência clássica que acompanha um aumento da temperatura do ar se dá da seguinte forma:

CIRRUS SE ESPALHAM (talvez com algumas Cumulus por perto)
CIRROSTRATUS
ALTOSTRATUS (conduzindo gradualmente a uma chuva leve)
NIMBOSTRATUS (provocando uma chuva mais forte e prolongada)
STRATUS
STRATOCUMULUS
CUMULUS (e céus limpos novamente)

A progressão, em geral, se dá ao longo de um dia.

Na segunda metade da seqüência, as estrelas do show não são mais as camadas de nuvens, mas as nuvens individuais de convecção. Isso significa que a dança é bem mais frenética.

Com uma nova queda na temperatura do ar, pode surgir um padrão diferente de comportamento das nuvens que se impõe de modo mais repentino. Essa parte começa, muitas vezes, com o surgimento de uma camada de Altocumulus, ou talvez do seu equivalente mais alto, formado por partículas de gelo, chamado Cirrocumulus, nuvem conhecida pelos marinheiros como o "céu de cavalinha", pela semelhança que exibe com as escamas desse peixe.

O ditado do marinheiro: "*Mackerel sky, mackerel sky, not long wet, not long dry*",* é um indício do que está por vir. À medida que a temperatura cai, as Cumulus congestus ou mesmo as nuvens de tempestade Cumulonimbus podem aumentar drasticamente de tamanho, crescendo a partir de nuvens Cumulus carregadas de energia ou de camadas de Stratocumulus. É claro que essas montanhas de umidade nunca retêm sua água por muito tempo, e as súbitas pancadas de chuva, neve ou granizo que caem delas, embora muitas vezes intensas, costumam ser passageiras. As nuvens de convecção que deflagram o processo costumam se dissipar com a própria chuva tão rapidamente como se formaram, e os ventos que elas congregam podem ser violentos.

Passada a tempestade, talvez só restem retalhos de Altostratus e, com uma agradável simetria, exatamente as mesmas tiras de Cirrus com as quais todo esse padrão teve início. Essas Cirrus remanescentes podem ficar no céu por algum tempo, e qualquer observador de nuvens que até aquele momento esteve preocupado com assuntos tediosos que ocorriam no solo, e que tenha acabado de erguer os olhos, pode ficar imaginando se toda a seqüência está apenas começando. Será que eles estão assistindo ao início da exibição ou aos seus momentos finais?

As direções tomadas pelos ventos ajudarão a lhes dizer se o show está acabando. No nível do solo e de costas para o vento, observadores de nuvens no hemisfério norte perceberão agora que as nuvens Cirrus foram sopradas para sua esquerda, não para a direita, como ocorreu no início.

Portanto, a segunda metade da seqüência de nuvens, acompanhando uma queda nas temperaturas do ar, se dá da seguinte forma:

ALTOCUMULUS ou CIRROCUMULUS (o céu de cavalinha dos marinheiros)
CUMULUS CONGESTUS ou CUMULONIMBUS (provocando pancadas de chuva súbitas e fortes)
ALTOSTRATUS (em retalhos que restaram das nuvens de tempestade)
CIRRUS

O processo costuma durar algumas horas.

A seqüência se dá em metades porque, às vezes, ocorrem de forma independente. Também variam consideravelmente em intensidade – sendo de vez em quando suaves demais até mesmo para se transformar em nuvens de precipitação.

* "Céu de cavalinha, céu de cavalinha, nem úmido por muito tempo, nem seco por muito tempo." (N. do T.)

Se isso está, afinal de contas, parecendo uma aula de latim, os observadores de nuvens acharão bem mais fácil de entender a seqüência de nuvens se compreenderem por que ela se desdobra dessa maneira.

O PROCESSO FOI ELUCIDADO logo após a Primeira Guerra Mundial por um grupo de meteorologistas brilhantes de Bergen, no litoral sudoeste da Noruega. Bergen é uma das cidades mais úmidas de toda a Europa, com índice pluviométrico anual de 223 centímetros, que fazem com que os 55 centímetros de Londres pareçam um tanto irrisórios – a Escola de Bergen, como o grupo era conhecido, tinha bons motivos para refletir a respeito do desenvolvimento das nuvens de chuva.

Eles não apenas ofereceram uma maneira de compreender por que as nuvens tendem a apresentar esse tipo de progressão nas regiões temperadas, como também descobriram algo muito mais fundamental. A Escola de Bergen formulou um modo de encarar o tempo nas regiões temperadas do mundo que foi uma das mais importantes contribuições para se compreender as mudanças de tempo em latitudes médias.

O trabalho do grupo proporcionou um grande avanço na técnica de previsão do tempo nessas regiões. O mais importante é o fato de ajudar os observadores de nuvens a se lembrar da seqüência típica de nuvens, que começa quando se espalham pelo céu as faixas de cristais de gelo das altas Cirrus.

A Escola de Bergen foi criada por um cientista dedicado a pesquisas sobre o tempo chamado Vilhelm Bjerknes quando ele se mudou para a cidade, em 1917. Bjerknes estava voltando à Noruega depois de cinco anos na Universidade de Leipzig. Ao longo da Primeira Guerra Mundial, a previsão do tempo, considerada como crucial, limitava-se basicamente ao estudo das mudanças na pressão atmosférica conforme registrada nos barômetros. Desde a invenção do barômetro em Florença, no ano de 1644, sabia-se que, quando a pressão do ar cai, se torna mais provável a existência de nuvens e, portanto, da chuva. Apesar da premência da tarefa de se prever o tempo, ninguém sabia por que as mudanças no tempo estão associadas a mudanças na pressão atmosférica apontadas num barômetro.

Ao voltar para Bergen, Bjerknes encontrou seu país à beira da fome. Devido ao clima frio e ao terreno rochoso, a Noruega tradicionalmente importava grande parte dos cereais que consumia. A guerra desorga-

nizou de tal modo o abastecimento que medidas de emergência foram adotadas com o objetivo de aumentar a produção agrícola, e Bjerknes recebeu a missão de reorganizar o serviço nacional de previsão do tempo com o objetivo de fornecer informações essenciais aos agricultores em luta contra condições adversas.

Eles precisavam de um serviço de alerta o mais eficiente possível a respeito da chegada de tempestades que pudessem prejudicar suas frágeis lavouras. Essa foi uma forte motivação para que Bjerknes e o grupo de jovens meteorologistas que havia se reunido em torno dele se empenhassem em descobrir por que regiões de baixa pressão estão associadas a chuvas e tempestades. Em 1918, eles compreenderam que não é a mudança na pressão atmosférica que dá origem ao sistema de tempo úmido e tempestuoso nas latitudes médias. Tanto as mudanças na pressão como o tempo chuvoso são resultado das extensas áreas de ar quente e de ar frio entrando em contato umas com as outras.

A Escola de Bergen foi a primeira a propor que a atmosfera funciona como uma enorme máquina térmica. As partes acima dos trópicos quentes são aquecidas, enquanto as sobre os pólos permanecem frias. Numa tentativa de diminuir a diferença de temperatura, o ar se move ao redor do globo redistribuindo o calor. Os noruegueses descobriram que esse movimento pode ser considerado em termos de massas de ar distintas, as quais, à semelhança das correntes frias e quentes do oceano, na realidade se misturam menos do que se imagina.

Eles descobriram, na verdade, a existência de linhas sinuosas de "descontinuidade" da temperatura – nas quais regiões de ar quente, originadas da linha do equador, chocam-se contra as mais frias, originadas nos pólos. Descobriram que essa descontinuidade, na realidade, dá a volta na Terra na faixa demarcada pelas latitudes em torno de 50°–60° tanto no hemisfério norte como no sul.

É ao longo dessa sinuosa e fugidia fronteira que divide o ar que tem origem o tempo instável das zonas temperadas. Com a guerra sempre presente em suas mentes, Bjerknes batizou a linha de conflito de "frente polar", tomando emprestado o termo do vocabulário militar. Foi um nome apropriado, pois é nessas frentes que estouram as escaramuças entre massas de ar opostas. É também nesses lugares que os sistemas de tempo adquirem o impulso para dar início às seqüências de tipos comuns de nuvens que começam com o sussurro da Cirrus e deságuam na Cumulus congestus, ou até no trovejar da Cumulonimbus.

Keith Epps (associado 868)

A dispersão e a concentração das nuvens Cirrus nas latitudes médias podem ser os primeiros indícios de uma "depressão" iminente.

Com o vaivém das massas de ar em disputa – ar quente se deslocando dos trópicos para os pólos, e ar mais frio fazendo o caminho oposto –, a linha que demarca essa frente polar está constantemente serpenteando para o norte e para o sul, tornando-se ora mais borrada ora mais definida, rompendo e se recompondo. É uma linha de frente que vive em eterna mudança, com suas batalhas sendo alimentadas simplesmente pela diferença no grau de aquecimento do Sol nas várias regiões do planeta.

Só na época da Segunda Guerra Mundial os pilotos perceberam a existência de faixas de ventos extremamente velozes na troposfera, as quais, mais tarde se descobriu, coincidem de modo geral com as frentes polares. De alta velocidade, essas "correntes de jato", como vieram a ser conhecidas, cruzam, no sentido oeste-leste, as partes altas da troposfera acima das linhas sinuosas que delimitam a descontinuidade. A uma altitude de cerca de 9 mil metros, pilotos que voavam contra uma "corrente de jato" se surpreenderam ao descobrir que estavam quase imóveis. Contudo, voando a favor da corrente, o tempo de duração de suas viagens podia cair drasticamente. Os canais de vento das correntes de jato acima da frente polar do hemisfério norte explicam o motivo pelo qual um vôo de Londres para Nova York pode levar uma hora a mais do que o mesmo trajeto na viagem de volta.

Dr. Malcolm Buck (associado 1170)

Quem se importa se as nuvens Cirrus anunciam uma "deterioração do tempo" quando elas são tão lindas como esta espécie fibratus?

Às vezes as "Cirrus corrente de jato" podem ser vistas estendendo-se em longas faixas ao longo do horizonte, enquanto seus cristais de gelo fluem por esses rios a grande altitude, nos ventos de alta velocidade. Correntes de jato também exercem razoável influência sobre o movimento de quaisquer reentrâncias e turbulências que venham a surgir ao longo da linha que marca a frente polar.

É a partir do movimento dessas reentrâncias na fronteira entre as massas de ar, à medida que são impelidas no sentido oeste-leste pela corrente de jato, que a Escola de Bergen começou a tornar claro os padrões de formação de nuvens que se repetem nas zonas temperadas.

COM A CRESCENTE ACEITAÇÃO do modelo dos noruegueses, os meteorologistas começaram a desviar sua atenção dos barômetros para as nuvens. Pela primeira vez, vislumbrava-se um sentido na relação entre o desenvolvimento na formação das nuvens e as mudanças no tempo nas regiões temperadas. A idéia de que determinadas formações de nuvens pressagiavam tempestades vinha sendo estudada pelo menos desde a época de Aristóteles. Apesar disso, os cientistas geralmente a consideravam quase uma crendice. Bjerknes e seus assistentes descobriram

que certas formações apareciam com uma surpreendente coerência durante a colisão entre massas de ar quente e frio.

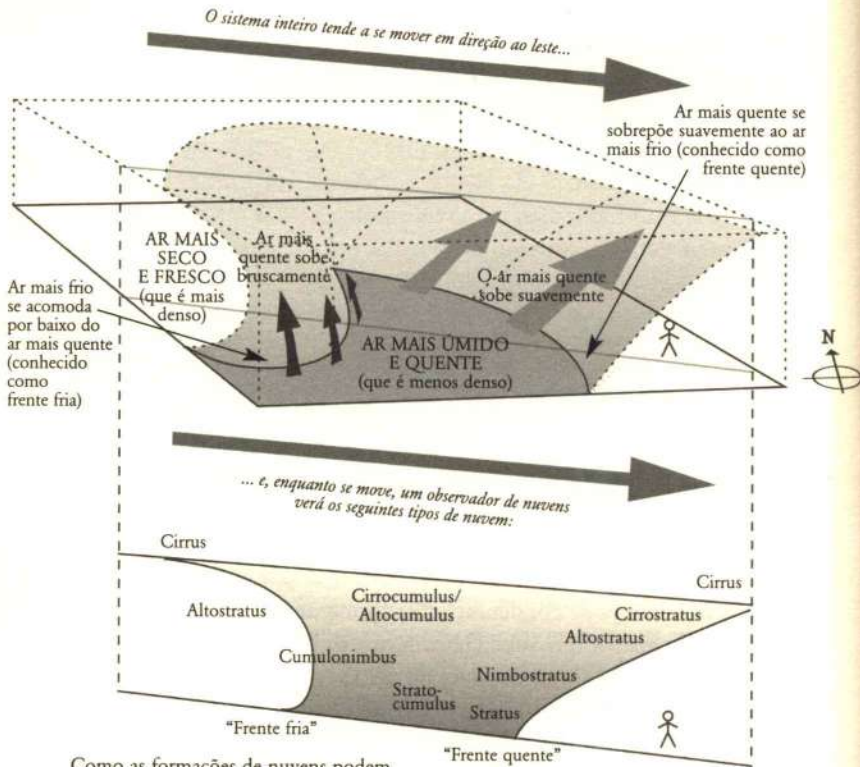
Nas latitudes médias, um observador de nuvens pode detectar nítidas mudanças na temperatura do ar quando uma forte torção na frente polar é impelida adiante pelo efeito da corrente de jato. Para começar, sentirão o ar mais frio (polar) sendo substituído pelo ar mais quente (tropical), que é então substituído novamente pelo ar mais frio, à medida que a torção passa. É ao longo das fronteiras que dividem massas de ar diferentes que as nuvens e, portanto, a precipitação podem vir a surgir.

O AR QUENTE É MENOS DENSO do que o frio, de modo que tende a se deslocar para cima quando os dois entram em conflito. Se o ar mais quente atravessou oceanos na sua viagem desde os trópicos, ele terá acumulado, no caminho, uma grande quantidade de vapor d'água. Ao se resfriar, à medida que ganha altitude para ficar por cima da massa de ar frio, parte dele pode condensar-se na forma de nuvens.

O ar mais quente que sobe faz com que os barômetros caiam, indicando que a pressão do ar ao nível do solo está diminuindo. A queda na pressão à medida que a região mais quente sobe é o motivo de essa "batalha do ar" ser conhecida pelo nome de depressão.

As duas metades da seqüência clássica de nuvens ocorrem nos limites de temperatura da depressão passageira. Quanto mais marcantes forem as diferenças entre as temperaturas e umidades das massas de ar, mais pesadas serão a nuvem e a precipitação.

A seqüência de nuvens mais gradual se dá com a chegada do ar mais quente (inicialmente nas camadas mais altas da troposfera). A seqüência mais brusca, associada à nuvem de convecção, ocorre à medida que o ar mais quente é empurrado adiante contra o ar mais frio.

A inclinação gradual da frente quente diante da reentrância criada pelo choque entre as duas massas causa uma ligeira elevação de amplas regiões de ar quente, levando a um adensamento das faixas de Cirrus, seguido por camadas cada vez mais profundas de nuvens. O céu pode clarear entre as duas partes da progressão que dita o movimento das nuvens, já que a região de ar mais quente não está sendo elevada. Porém, com a chegada, mais uma vez, do ar mais frio, o cenário logo passa para a segunda parte da seqüência. Aqui, o ar mais quente se eleva subita-

Como as formações de nuvens podem evoluir enquanto uma região de baixa pressão, ou "depressão", passa pelos céus. Os que acham que esse diagrama parece complicado ficarão arrasados ao saber que se trata de um esquema bastante simplificado de um sistema de tempo.

mente, enquanto o ar frio se esconde embaixo. As voláteis nuvens Cumulonimbus podem se alinhar ao longo da frente fria – aumentando drasticamente até formar enormes torres. De repente, esse movimento de subida também provoca fortes ventos.

O modelo de interação entre massas de ar proposto pela Escola de Bergen resgatou uma dívida junto a todos os que viam nas nuvens indicadores fiéis das mudanças iminentes no tempo. Luke Howard comparava as nuvens às expressões no rosto de uma pessoa. "Elas costumam ser sinais tão visíveis da operação dessas causas [de mudanças no tempo]", escreveu, "como um rosto indica a condição de uma mente ou de um corpo."[1] As tiras de Cirrus que se espalham lentamente podem ser os primeiros indícios de mudanças na atmosfera. Foi preciso o surgi-

mento da Escola de Bergen para explicar isso, mas os observadores de nuvens há muito já sabiam: "Olhe no céu a pincelada do artista, o vento soprando ao redor logo dará a pista."

O SALTO OCORRIDO na compreensão do tempo, avanço obtido graças à observação do movimento das massas de ar que competem entre si, combinado à perspectiva oferecida pelas imagens de satélite e ao poder dos computadores de alta velocidade, ajudou a aperfeiçoar enormemente a previsão do tempo nos últimos cinqüenta anos. Aprendemos a nos apoiar cada vez mais nos instrumentos para nos informar a respeito do tempo que vamos enfrentar.

Isso é de grande ajuda na hora de decidir se faremos ou não um churrasco no próximo fim de semana, mas também significa que estamos esquecendo como ler as mudanças atmosféricas. Ainda que tenhamos mais condições de ver suas expressões da forma como se manifestam nas nuvens, estamos nos tornando cada vez mais ignorantes quanto aos seus significados. É como se estivéssemos nos tornando meteorologicamente autistas.

Em 1156, o autor chinês Yeh Meng-te escreveu: "Já que dispunha de muito tempo livre, geralmente me levantava bem cedo pela manhã e, então, com uma mente relaxada, me concentrava na beleza dos campos, árvores, rios, montanhas e nuvens, e descobria que era capaz de prever o tempo, acertando em cerca de sete ou oito vezes a cada dez. Então compreendi que, num estado de espírito de paz, o universo pode ser observado, suas disposições, sentidas, e sua verdade última, alcançada."[2]

Adorei a primeira vez que acompanhei a clássica progressão de nuvens que tem início com a dispersão das Cirrus. Estava num trem que deixou Londres na direção sudoeste. A viagem significava que eu estava me deslocando em meio a um sistema de tempo que avançava, de modo que pude assistir mais rapidamente ao desenvolvimento das nuvens.

Os que odeiam as nuvens e as precipitações podem considerar o termo "depressão" como uma descrição apropriada para o avanço de uma região de ar quente em pleno movimento de subida, mas discordo disso. Era um dia de abril – a época do ano na Grã-Bretanha em que as nuvens parecem estar em maior atividade – e, enquanto andava em Londres a caminho da estação de trens, tinha percebido como as faixas

de Cirrus se espalhavam, através do azul do céu. Havia algumas nuvens Cumulus baixas, cujos movimentos indicavam a direção do vento mais baixo – nem sempre tão fácil de determinar em meio aos caprichosos redemoinhos que se formam nas proximidades dos edifícios altos.

Ao me deter, de costas para o vento, podia ver Cirrus altas e cada vez mais densas se espalhando para a minha direita, sugerindo que uma região de baixa pressão estava a caminho. Se fiquei deprimido ao saber que essa bela visão formada pela linha ininterrupta de Cirrus não iria durar? Ao contrário, fiquei curioso para ver se a nuvem iria evoluir como diziam os textos que eu havia lido a respeito – mal podia esperar para assistir à sua performance silenciosa, exibida ali para o meu deleite.

Ao longo da viagem na direção oeste, observei a frente quente na extremidade dianteira da depressão fazer sua coreografia silenciosa com as nuvens. À frente dela, as Cirrus se espalhavam, já se preparando, formando um véu leitoso, que se juntava, engrossava e descia numa Altostratus. Então, como se obedecessem a um sinal, as primeiras gotas de chuva caíram na janela do meu vagão – de início, pequenas gotas, até se transformarem gradualmente em rios que corriam pela vidraça.

Quando o trem passou, no nível do solo, a fronteira que separava o ar mais frio daquele mais quente, a Altostratus acima de mim tinha se tornado ainda mais espessa e abaixado ainda mais. A chuva constante caía com mais força da Nimbostratus, que pairava bem baixo no céu. Se estivesse observando o processo em Londres, talvez precisasse de 24 horas para que essa parte do sistema de baixa pressão passasse. No trem, alcancei a área de ar quente em questão de horas.

Quando cheguei a meu destino, a Nimbostratus cada vez mais fina havia começado a se separar em pedaços esparsos de Stratocumulus. Agora, no centro da reentrância que marcava o choque de uma massa com a outra, sem o movimento das massas de ar competindo entre si, o céu estava mais limpo. Contudo, tinha certeza de que isso iria mudar, e, à medida que a tarde avançava, nuvens Cumulus começaram a crescer onde já se notavam uma ou duas com a parte de cima mais suavizadas. Suas regiões superiores geladas indicavam que elas haviam se transformado em Cumulonimbus.

No início do entardecer, os tons quentes do Sol que começava a se pôr estavam escondidos da minha vista. O céu acima de mim estava marcado por montículos escuros, que pareciam carregados. De repente, as nuvens descarregaram fortes chuvas. Estava mais frio novamente, e eu sabia que a

última parte do sistema de baixa pressão estava agora passando sobre as nossas cabeças – a massa de ar frio, avançando na direção leste rumo a Londres –, deslocando-se por baixo da massa de ar mais quente e úmida. Meu estado de espírito não se tornou mais sombrio com a passagem da depressão. Fiquei lá fora, na chuva, sentindo as gotas caindo em cascata pela minha testa – abundantes, cheias, limpando o ar durante sua queda. As folhas de grama estremeciam e vibravam sob o temporal.

Saber apreciar as nuvens significa apreciar a evolução dos seus movimentos. Nenhum observador de nuvens pode dizer se vai chover com uma rápida olhada ao céu. Isso seria como, vendo uma fotografia de alguém, tirada ao acaso, querer deduzir como a pessoa estaria se sentindo. Se a tivessem flagrado com as pálpebras meio caídas, isso significaria que estava sonolenta? Se sua cara estivesse congelada numa careta naquele instante – isso seria um sinal de que estava sentindo dor? Não, só significaria que a foto foi um fiasco.

É preciso observar a expressão de uma pessoa mudar de um momento para o outro para dizer quem ela é. Da mesma forma, uma bela nuvem Cirrus girando pelo céu nos dirá muito pouco a respeito do estado de espírito da atmosfera. Para saber isso, devemos ter paciência para acompanhar a evolução das expressões.

☁

NÃO HÁ NADA DE POLÊMICO em considerar as nuvens como arautos de mudanças no tempo. O mesmo não pode ser dito sobre quem sugere recorrer às nuvens para prever terremotos. No entanto, é exatamente isso o que propõe um químico chinês aposentado, que vive atualmente em Nova York. Zhonghao Shou sustenta que o aparecimento de certos tipos de nuvem é um recurso útil e subestimado para se fazer previsões de curto prazo a respeito de terremotos.

Apesar de suas teorias serem descartadas como bobagens por muitos sismólogos, Shou está tão convencido do vínculo entre certas formações "não meteorológicas" de nuvens e a ocorrência de grandes tremores que, desde sua aposentadoria, tem dedicado sua vida ao exame de imagens de satélite mostrando coberturas de nuvens para tentar prever terremotos. Ele afirma que o aparecimento de "nuvens de terremotos" pode ajudá-lo a antecipar a localização e a magnitude de um terremoto com uma margem média de trinta dias de antecedência.

Shou identificou cinco tipos diferentes de nuvens de terremoto. As de maior impacto e as de aparência mais fora do comum são aquelas em forma de linha e em forma de pena, aparecendo como faixas individuais de nuvens altas, variando em largura, de forma bem semelhante às nuvens Cirrus curtas e retas. Estas podem aparecer de modo bastante repentino, formando-se em questão de segundos, como o rastro de condensação deixado por um foguete. As "nuvens-lanterna" associadas aos terremotos assumem a forma de uma linha no interior de um vão numa nuvem alta já existente. A cauda da nuvem aponta – sustenta ele – para o epicentro do terremoto iminente, e seu comprimento, quando comparado a imagens anteriores e aos tremores subseqüentes, fornece a indicação da sua provável magnitude. Os registros de Shou sugerem que um tremor de terra terá lugar em menos de 103 dias depois do surgimento de uma das nuvens, com a média sendo de trinta dias.

Prevendo terremotos a partir das nuvens

Ele não afirma ter plena compreensão de como os tremores podem afetar as nuvens, mas oferece uma explicação semelhante àquela sobre como um vulcão expele fumaça antes de entrar em erupção. "Vapor de água subterrânea, submetida a altas temperaturas e pressões, escapa em erupção para a superfície a partir de uma ou mais fendas", propõe. "Então, se eleva para formar uma nuvem quando encontra o ar frio na atmosfera acima dela." Shou sugere que as rochas subterrâneas podem sofrer pequenas rachaduras em conseqüência das pressões sísmicas com o aumento de uma grande falha geológica. A água debaixo da terra, então, infiltra-se nessas fendas, sendo aquecida pela enorme fricção. Sob essa tremenda pressão, enquanto se expande, a água termina sendo expelida para a superfície na forma de vapor, formando uma nuvem no céu. Esta pode funcionar como um marcador – sua posição e orientação indicando a localização geral da falha iminente, seu tamanho sugerindo o grau de força sísmica e de magnitude do tremor.

Sem contar com nenhuma formação em geologia, Shou é o primeiro a admitir que o mecanismo por trás da formação de nuvens de terremoto exige que mais pesquisas sejam feitas. No que lhe diz respeito, o mais importante é a exatidão revelada pelas suas previsões.

Desde que começou a tabular suas previsões em 1994, Shou afirma que cerca de setenta por cento delas se revelaram acertadas, apesar de ele só ter acesso a imagens de satélite disponibilizadas para o público. Se tivesse acesso às imagens contínuas, de alta resolução, que costumam ser consideradas sigilosas, diz que seu índice de acerto teria sido mais alto.

ESQUERDA: O que Zhonghao Shou chama de nuvem-terremoto "em forma de lanterna". DIREITA: A 25 de dezembro de 2003, Shou usou essa nuvem para prever um terremoto de magnitude 5,5 ou mais. O ponto do qual surgiu o terremoto (*) marca o epicentro de um terremoto de magnitude 6,6, que ocorreu no dia seguinte na cidade iraniana de Bam.

Os sismólogos que viam Shou como um charlatão começaram a lhe dar mais atenção depois do dia 25 de dezembro de 2003. Nessa data, no seu site, ele fez uma importante previsão sobre terremotos. Ao examinar imagens tomadas alguns dias antes pelo satélite Meteosat-5, voltado para o monitoramento do tempo, quando este estava posicionado sobre o oceano Índico, Shou identificou uma clássica nuvem de terremoto ao longo de uma conhecida falha geológica no sudeste do Irã. As imagens, que mostravam um grande rastro de nuvem parecendo ter emergido no meio do caminho demarcado pela falha geológica, levou Shou a prever que ocorreria, nos próximos sessenta dias, naquela região, um terremoto de intensidade maior do que 5,5 na escala Richter.

Às 5h26 da manhã do dia 26 de dezembro, um tremor de magnitude 6,6 se fez sentir ao longo da falha geológica, com seu epicentro na antiga cidade iraniana de Bam – cuja posição correspondia quase exatamente à ponta da nuvem que Shou identificara. O fenômeno provocou uma destruição devastadora, matando mais de 26 mil pessoas e deixando dezenas de milhares de feridos. Das construções existentes nessa antiga cidade de mercadores fundada na Rota da Seda, há 1.500 anos, quase setenta por cento delas foram reduzidas a escombros.

Depois do impressionante êxito de sua previsão a respeito de Bam, Shou foi convidado em maio de 2004 para falar num encontro científico promovido pelas Nações Unidas e pela Agência Espacial Iraniana, em Teerã, para debater o uso da tecnologia espacial para a segurança do meio ambiente e a ajuda às vítimas de desastres naturais. De acordo com Ansari Amoli, o especialista em captação de indícios de desastres a ser-

viço da agência espacial, a apresentação de Shou foi bem recebida pelos geólogos, sismólogos e meteorologistas presentes. "Suas nuvens de terremoto parecem ser uma maneira muito promissora de aprimorar a previsão de terremotos em curto prazo, se usada de forma associada a métodos tradicionais", diz Amoli. "Mas é necessário uma compreensão mais profunda dos mecanismos em jogo. Acredito que essa seja uma área que merece ser seriamente pesquisada pelos especialistas em terremotos."

Se seus métodos de previsão de terremotos serão ou não aceitos pela comunidade científica mais ampla, é algo que ainda não se sabe. Alguns os consideram fantasiosos. "Apenas o Sr. Shou acredita que exista alguma relação entre nuvens e terremotos que ocorrem a uma profundidade de 10 quilômetros abaixo da superfície da Terra", comentou a Dra. Lucy Jones, cientista responsável pelo Laboratório de Campo de Pasadena, da Inspetoria Geológica dos Estados Unidos. Contudo, as teorias dele podem não ser tão ridículas como ela quer dar a entender. Certamente, estão associadas a uma linhagem bem antiga.

O historiador romano Plínio, o Velho, no ano 77, utilizando as observações de Aristóteles, fez uma alusão ao fato de nuvens aparecerem antes de terremotos:

> *Não há dúvida de que terremotos são percebidos por pessoas a bordo de barcos, ao serem alcançadas por um súbito movimento das ondas, sem que estas tenham sido erguidas por qualquer indício de vento... Existe também um sinal nos céus; pois quando um choque está prestes a se fazer sentir, tanto durante o dia como pouco depois do pôr-do-sol, uma nuvem se estende no céu claro, como uma longa e fina linha.*[3]

Elas também são descritas no 32º capítulo de *Brihat Samhita*, um texto em sânscrito escrito no século VI pelo filósofo, matemático e astrônomo Varahamihira. A obra, considerada um texto seminal da astronomia e astrologia da Índia antiga, afirma que determinado tipo de terremoto é precedido uma semana antes por uma estranha formação de nuvem:

> *Seus indícios, que aparecem uma semana antes, são os seguintes: grandes nuvens parecendo, pela cor, com lírios azuis, abelhas e pãezinhos coloridos voam, ressoando agradavelmente, e brilham com os clarões dos relâmpagos, deixando cair linhas de água semelhantes a nuvens finas. Um terremoto desse tipo matará os que dependem dos mares e rios; e acarretará chuvas abundantes.*[4]

A primeira previsão de terremoto de que se tem registro baseada no surgimento de nuvens aparece na *Crônica do cantão de Lon-De, China*, compilado em 1623:

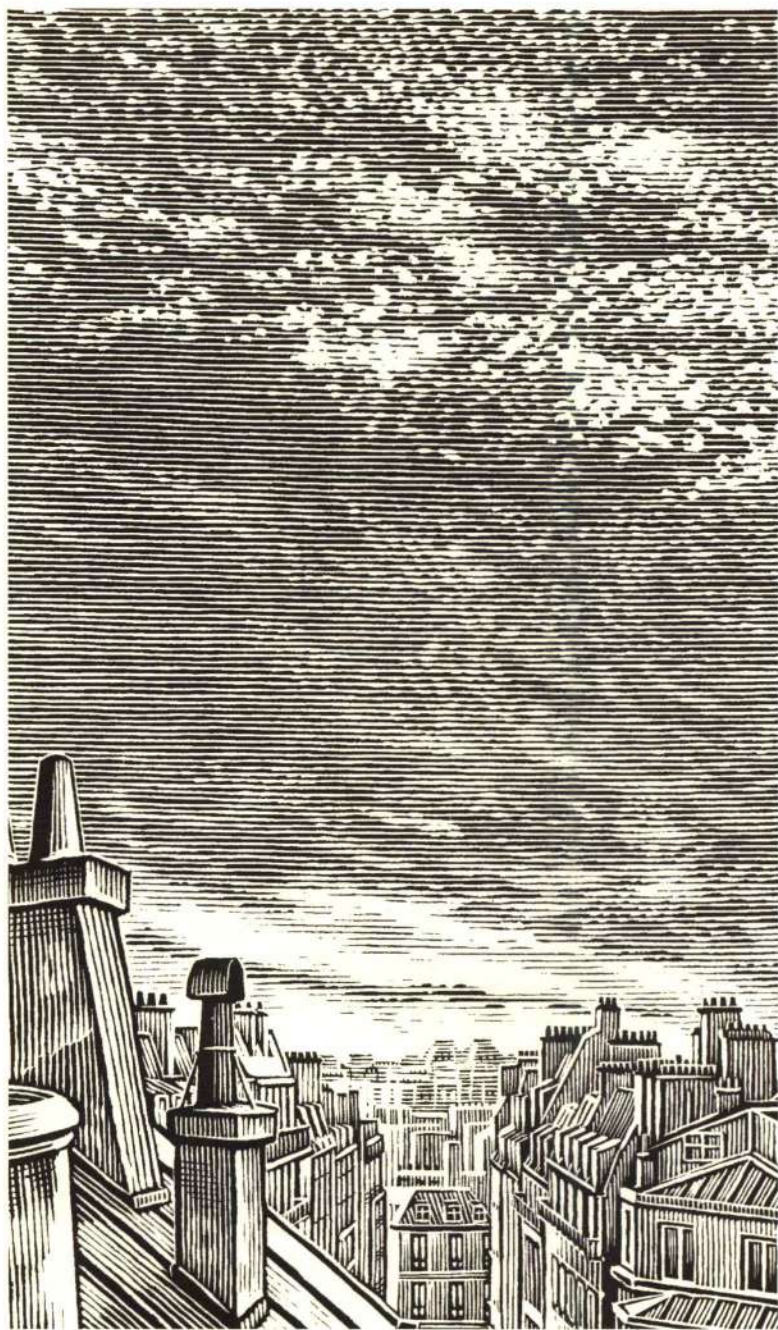
> *Fazia calor e o sol brilhava; o céu estava azul e claro. De repente, apareceram faixas de nuvens escuras espalhando-se pelo céu como uma longa serpente. As nuvens ficaram ali por um bom tempo, de modo que iria ocorrer um terremoto.*[5]

Shou afirma ter encontrado registro de um terremoto em Guyuan, na província chinesa de Ningxia, em 25 de outubro de 1622, o único ocorrido no oeste da China nos 148 anos que se passaram entre 1561 e 1709.[6]

POSSAM OU NÃO encontrar nuvens que sirvam de presságio de terremotos, os observadores de nuvens, com certeza, podem ver aquelas que nos ajudam a prever a chegada de sistemas de tempo num nível local. É ao comportamento das nuvens altas, como a Cirrus, que eles devem ficar atentos. Quando estão se espalhando e se adensando contra o céu azul, essas Cirrus parecem menos mechas de cabelos de anjo do que as suíças da barba de um homem maduro. Trata-se de um velho simpático que nos dirá que mudanças o tempo reserva para nós. Mas ele fala num sussurro. De tal modo que só os que estão prestando atenção conseguem escutar.

John Miles (associado 1177)

Sejam as Cirrus as mechas de um anjo ou as barbas de um ancião, isto aí em cima, provavelmente, é o pente.

NOVE

CIRROCUMULUS

As camadas fugazes de pequenas nuvens encrespadas, conhecidas como céu de cavalinha

À primeira vista, é fácil deixar de perceber o fato de que a nuvem Cirrocumulus é, como suas primas mais baixas, Stratocumulus e Altocumulus, composta de pequeninas nuvens individuais. Estando a uma altitude tão grande – em geral entre 5 mil metros e 14 mil metros nas latitudes médias –, esses elementos de nuvem podem parecer minúsculos, como pequenos grãos de sal. Na realidade, é preciso olhar atentamente para ver que essa nuvem não é composta de elementos separados. Um pedaço de céu ocupado por uma Cirrocumulus (pois ela costuma aparecer em retalhos, em vez de cobrir completamente o céu) muitas vezes parece ser nada mais do que uma superfície encrespada numa camada macia de uma nuvem alta.

Mas observadores de nuvens não são o tipo de gente que costuma lançar apenas um rápido olhar para o céu. Com um exame mais atento, aquilo que parece uma superfície encrespada acabará se revelando uma série de pequenos elementos. Estes parecerão ter largura menor que a de um dedo, esticado a uma distância de um braço erguido num ângulo de 30° acima do horizonte, pois, ainda que as próprias nuvenzinhas possam ser do tamanho de uma Cumulus humilis, elas, certamente, estão a uma altura muito maior.

Observar o tamanho aparente dos seus elementos é uma das maneiras de distinguir a Cirrocumulus de uma Altocumulus mais baixa (cujas nuvenzinhas têm larguras entre um e três dedos). Outra maneira seria olhar para as tonalidades de suas sombras. Ou melhor, da sua falta de sombra – pois a Cirrocumulus mais alta parece exibir um branco mais

COMO DISTINGUIR AS
NUVENS CIRROCUMULUS

As Cirrocumulus são pedaços de nuvem de grande altitude ou camadas de pequeninas nuvens que parecem grãos brancos. Elas não exibem tons de sombra, mesmo nos lados contrários ao do Sol. Essas pequenas nuvens são espaçadas a intervalos regulares e freqüentemente dispostas de modo a sugerir uma superfície encrespada, conhecida como a variedade undulatus.

ALTITUDES TÍPICAS:* 5.000 m–14.000 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo.
PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Nenhuma.

ESPÉCIES DE CIRROCUMULUS:

STRATIFORMIS: Quando existe uma camada extensa, em vez de apenas um retalho. Uma espécie menos comum do que em outros gêneros.

LENTICULARIS: Quando assume a forma de uma ou mais massas bem definidas e independentes em forma de amêndoas ou lentes, que exibem superfícies lisas e são bem maiores do que as nuvens granuladas de outras espécies.

CASTELLANUS: Quando, sob um olhar atento, suas nuvenzinhas revelam ter irregularidades nas partes superiores.

FLOCCUS: Quando, sob exame cuidadoso, suas nuvenzinhas se parecem com as Cumulus, com bases esfarrapadas.

Cirrocumulus stratiformis

Cirrocumulus lacunosus undulatus

VARIEDADES DA CIRROCUMULUS:

UNDULATUS: Quando suas nuvenzinhas estão dispostas em forma de ondas, seja numa superfície encrespada, seja em ondulações mais amplas, ou em ambas.

LACUNOSUS: Quando a camada exibe buracos com nuvens nas suas franjas, como numa rede ou num favo.

NÃO CONFUNDIR COM...

CIRRUS E CIRROSTRATUS: Faixas e camadas fibrosas ou lisas de nuvens altas. As Cirrocumulus, ao contrário, são subdivididas em muitas pequeníssimas nuvens granuladas.

ALTOCUMULUS: Formam uma camada média de nuvens ainda pequenas, porém maiores. Parecendo estar a um ângulo de 30° acima do horizonte, as nuvens Cirrocumulus menores geralmente parecem ter uma largura menor que a de um dedo, mantido à distância de um braço.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para regiões de latitudes médias.

No alto: Steve Ackerley (associado 395)

vivo que a Altocumulus de altura média, e seus elementos são de um brilho mais regular, enquanto as nuvenzinhas da Altocumulus mais baixa são mais escuras no lado da sombra.

Cirrocumulus é o mais indefinível dos dez gêneros de nuvens. Na realidade, quando ela realmente aparece, seus grãos logo se dissolvem, representando uma fase de transição entre os filamentos esfiapados da Cirrus e a camada mais suave, leitosa, chamada de Cirrostratus. Uma maneira pela qual os meteorologistas podem identificar nuvens é tomando nota dos outros tipos de nuvens que aparecem na sua companhia, e a presença das faixas facilmente reconhecíveis da Cirrus ajuda a identificar as maravilhas salpicadas da Cirrocumulus.

Os elementos separados da camada de nuvens mostram que o ar acima do nível delas é agitado e instável. Quando existem um ou dois retalhos dela, isso não tem muita relevância para nos indicar as mudanças iminentes no tempo. No entanto, às vezes essa formação surge na forma de encrespações numa ampla área do céu – a espécie stratiformis da Cirrocumulus, da variedade undulatus. Mais fácil de ser lembrada do que a classificação nada sintética de Cirrocumulus stratiformis undulatus é o nome "céu de cavalinha".* Trata-se de um termo cunhado, muito provavelmente, por marinheiros, para formação da nuvem que há muito é tida como um prenúncio de tempestades iminentes. Isso se aplica particularmente à circunstância em que a nuvem é combinada com uma outra, em forma de gancho, chamada Cirrus uncinus, descrita como a "cauda de uma égua".

O TERMO CÉU DE CAVALINHA às vezes também é usado para descrever as nuvens altas Altocumulus. Mas estas, simplesmente, não se parecem tanto com esse peixe como ocorre com as Cirrocumulus. Os traços destas é que mais lembram as riscas características dessa espécie, com suas pequenas nuvens fazendo o papel das escamas.

Por que grandes áreas cobertas com Cirrocumulus desse tipo indicam uma piora no tempo? Inicialmente, a grande área de nuvens altas sugere a existência de muita umidade no alto da troposfera. Nas regiões temperadas, isso pode ser um dos primeiros indícios de uma depressão

* Em inglês, "mackerel sky", o equivalente em português às expressões "céu de carneirinho" ou "encarneirado". (N. do T.)

a caminho, trazendo chuva. Em segundo lugar, as ondas encrespadas na formação indicam que os ventos até aquela altitude estão fortes, dando a entender que o sistema de tempo que se aproxima será violento.

As ondas do céu de cavalinha são semelhantes às da superfície do mar. Ondas do oceano surgem quando o vento sopra sobre a superfície da água, captando e amplificando quaisquer distúrbios ocorridos na superfície. O vento estimula as ondulações da água a subir, a gravidade as puxa de volta para baixo e as formas que surgem na água são resultado dessas forças opostas.

Nos domínios elevados da nuvem Cirrocumulus, é claro, não existe nenhuma divisão clara entre uma massa de líquido e uma de ar. Mas um sistema parecido pode se desenvolver quando a nuvem se forma numa área de "cisalhamento do vento". Isso ocorre quando o ar acima da nuvem está se movendo numa velocidade e/ou direção diferente da de baixo. A região entre essas duas correntes cortantes de ar tende a ondular e – exatamente como na superfície do mar –, quando os ventos são altos, as ondulações são mais agitadas.

A PRÓPRIA ATMOSFERA é um oceano – de ar em vez de água. A relação entre o oceano atmosférico e aquele real é bastante aproximada, e de grande relevância para a formação de nuvens em geral.

Observadores de nuvens e crustáceos

É fácil esquecer que a atmosfera começa aos nossos pés. Somos, portanto, muito parecidos com os crustáceos, rastejando pelo leito desse mar de ar. Aqueles entre nós que são observadores de nuvens olham para os pássaros planando nas suas correntes de ar, assim como para outros crustáceos em movimento no interior dos aparelhos equivalentes aos submarinos a que chamamos de aviões. É claro que as nuvens, exibindo rastros de precipitação que se evapora, chamados virgas, e que pendem da sua parte inferior como tentáculos, são as águas-vivas.

Os oceanos são relevantes para a formação de nuvens em razão da maneira como as correntes, as temperaturas e a umidade do ar são influenciadas pelas águas lá embaixo. Como cobrem setenta por cento da superfície da Terra, são na verdade o fator mais importante, depois do próprio Sol, para o surgimento e o comportamento das nuvens.

Para começar, noventa por cento da umidade na nossa atmosfera se evaporam a partir do mar. O restante vem dos rios, lagos e outros cur-

Chris Dolley (associado 1620)

A superfície encrespada da Cirrocumulus stratiformis undulatus, ou "céu de cavalinha".

sos d'água, assim como das folhas das plantas que se mantêm frias pela "evapotranspiração" – uma espécie de versão botânica do processo pelo qual nós suamos. Ah, sim, e a umidade também chega à atmosfera pelo suor e pelos espirros dos seres humanos, pela evaporação da águas nas roupas que secam no varal, dos copos de gim-tônica depois do críquete e das línguas de cachorrinhos.

Não é apenas o fato de os oceanos cobrirem uma parte tão grande da superfície do planeta que os torna tão importantes. A água se mostra notavelmente eficiente na função de armazenar calor e transportá-lo a grandes distâncias ao redor da Terra, seguindo o padrão das principais correntes oceânicas. De modo que os oceanos não apenas proporcionam à atmosfera um suprimento já pronto de umidade, como também aquecem ou resfriam o ar que passa sobre eles – ambos os fatores são críticos na formação de nuvens.

Ciclones tropicais e furacões nascem quando distúrbios atmosféricos se deslocam sobre o mar, recolhendo calor e umidade sobre correntes oceânicas quentes. Certas condições atmosféricas precisam ser satisfeitas para que sistemas de tempestade como esses sejam desencadeados, mas, uma vez postos em movimento, o suprimento de calor e energia da superfície do mar abastece a tempestade com sua energia monumental.

Jogado no interior de um enorme sistema de rotação, torna-se uma força inexorável. Só quando passa sobre trechos de terra – talvez as casas daquelas almas desafortunadas que estão no seu caminho na Louisiana, no

Essa Cirrocumulus é da espécie floccus e, em algumas de suas partes, exibe ondas que caracterizam a variedade undulatus.

Caribe ou na Índia –, com toda a destruição que acarreta, é que finalmente o ciclone ou furacão começa a se dispersar, ao ser interrompido o suprimento de energia que vinha sendo colhida na superfície morna do mar.

Nuvens de uma variedade muito mais tranqüila estão associadas a correntes frias do oceano. Estas podem brotar de baixo da superfície nas costas dos continentes e formar grandes áreas de Stratus e neblina baixas. Os famosos *fogs* de São Francisco são um bom exemplo.

Correntes de ar que sopram na direção da terra recolhem calor e vapor d'água sobre as correntes oceânicas quentes no Pacífico. Ao passar sobre a água mais fria perto da costa, a temperatura delas cai e parte do seu vapor d'água se transforma ao longo desse processo em gotículas de nuvem. Sem precisar subir para se resfriar, as gotículas formam uma neblina de advecção no nível da superfície. Isso torna São Francisco uma das cidades mais propensas a neblina no mundo, ainda que o *fog* normalmente se restrinja à parte da cidade ao longo da faixa costeira.

Contudo, áreas no litoral nordeste do Japão também disputam esse título. Ali existe um contraste semelhante entre temperaturas na superfície do mar. O ar quente e úmido sopra para o interior do país vindo das áreas sobre a corrente quente de Kuroshio, no Pacífico, só para se resfriar à medida que alcança a corrente fria de Oyoshio, perto da cos-

ta. Novamente, a queda de temperatura resultante faz com que regiões extensas de *fog* ou neblina avancem terra adentro.

Esses nevoeiros serviram de tema para alguns estilos de pintura japonesa tradicional. O recurso artístico chamado de *kasumi*, palavra japonesa para "neblina", costumava ser usado como uma maneira de conferir profundidade e perspectiva às cenas de paisagens. Estas geralmente assumiam a forma de faixas horizontais que, nas primeiras pinturas do período Heian (cerca do ano 1000), tendiam a ser delicadas e transparentes, com um matiz azul. Por volta do século XIII, passam a aparecer com maior freqüência como trechos "sólidos" de nevoeiro, definidos com nitidez com o uso da tinta, e conhecidos como *suyarigasumi*.

Além de proporcionar às paisagens uma sensação de profundidade, as belas neblinas *kasumi*, às vezes, são importantes para pontuar uma narrativa dentro das pinturas. Elas marcam a passagem do tempo entre as diferentes cenas de uma imagem. Nunca na arte as "brumas do tempo" foram expressas de forma mais literal.

A STRATIFORMIS UNDULATUS do céu de cavalinha não é a única formação da Cirrocumulus. Além da stratiformis, na qual as camadas se estendem sobre uma ampla área do céu, existem três espécies, dependendo da aparência das gotículas.

A castellanus se dá quando os elementos têm na parte superior formas semelhantes a torres, que se erguem a partir de bases planas. Contudo, com os elementos individuais a uma altura tão grande, é mais difícil identificar essas pequenas torres do que com as espécies castellanus de nuvens mais baixas, como as Altocumulus e Stratocumulus. O mesmo pode ser dito sobre a floccus, quando os grumos têm tanto bases irregulares como as partes superiores irregulares. As duas características indicam um vigoroso crescimento de nuvenzinhas individuais, o que acontece quando a condição do ar lá em cima no nível das nuvens é a que costuma ser descrita como "instável".

A espécie lenticularis, ao contrário, ocorre quando o ar está "estável", e é bastante diferente das outras na aparência. Ela se dá quando uma região relativamente extensa da nuvem assume a forma de uma lente. Trata-se de uma versão mais alta das formações lenticularis semelhantes aos óvnis que aparecem nos níveis mais baixos. Aqui deixa de valer a re-

Então a rainha mandou empilhar vinte colchões de pluma e vinte cobertores.

"Agora vamos descobrir se você é uma verdadeira princesa", disse a rainha para si mesma.

32

O conto de fadas de Hans Christian Andersen *A princesa e o grão de ervilha* mostra por que uma atmosfera "estável" leva à formação de Cirrocumulus lenticularis.

gra segundo a qual os ajuntamentos de nuvens Cirrocumulus parecem menores do que a largura de um dedo – elementos lenticularis podem ser muito maiores do que isso. Vale a pena nos determos mais um pouco sobre a nuvem Cirrocumulus lenticularis, na medida em que ela ajuda a explicar o importante conceito da estabilidade atmosférica.

A exemplo das formações equivalentes mais baixas, ela aparece quando o ar é forçado a passar por cima de cadeias de montanhas, e desenvolve um movimento semelhante ao de uma onda na crista dos seus picos, com a forma de amêndoa ou lente surgindo na crista das ondas. Pode parecer estranho que correntes de ar que fluem sobre obstáculos ao nível do solo – mesmo obstáculos situados no alto de montanhas – possam produzir ondas que formam nuvens a uma altitude de 8 mil metros ou mais. Na realidade, isso não ocorre com grande freqüência e depende de todo o ar entre o solo e a nuvem ficar estável.

Uma região é descrita como estável ou instável dependendo de como a temperatura muda com a altitude. A diferenciação entre as duas é bastante intrincada (na verdade, uma região da atmosfera é considerada estável ou instável em relação à "bolha" de ar a uma certa temperatura e umidade). Explicado de maneira bem simples, o ar tem maior

chance de ficar instável quando se torna subitamente frio com a altitude, enquanto um resfriamento mais gradual é descrito como estável.

Esse perfil de temperatura tem importante papel na formação das nuvens. No caso da Cirrocumulus lenticularis, por exemplo, a estabilidade do ar acima da cadeia de montanhas determina seu grau de "flexibilidade", o que vem a ser um fator vital para que a onda que surge na crista da montanha alcance o ar que está bem mais acima.

Uma corrente de ar forçada a subir quando passa sobre uma montanha se expande e sua temperatura cai, como ocorre com qualquer ar que sobe. Mas, se a parte da atmosfera exatamente acima da corrente de ar está muito mais fria, o ar que sobe, apesar de ter esfriado, ainda pode ser mais quente do que ela. O ar que sobe, então, tenderá a flutuar para cima, e o ar à sua volta tenderá a afundar. A atmosfera acima está instável em relação à corrente de ar e absorve o topo da onda, sem que o ar sobre ela seja empurrado para cima.

Se, ao contrário, a atmosfera acima se torna gradativamente mais fria conforme a altitude, a corrente de ar – subindo e esfriando à medida que flui por sobre a montanha – pode terminar alcançando mais ou menos a mesma temperatura. A atmosfera acima é estável em relação à corrente de ar, que não flutua através dela, mas empurra o ar para cima com ela.

Cirrocumulus lenticularis e contos de fada

Suponho que seja algo como o conto de fadas *A princesa e o grão de ervilha*. A história conta como uma princesa, durante uma tempestade, chega, encharcada, aos porões do castelo, onde o velho rei e a velha rainha estão loucos para ver seu filho se casar. Ela parece ser exatamente a "nora dos sonhos" dos dois, mas eles querem ter certeza de que se trata de uma princesa de verdade. Oferecem-lhe abrigo por uma noite e, com a lógica que é atributo exclusivo de sogras em potencial, a velha rainha decide submetê-la a um teste secreto, preparando para ela uma cama com um grão de ervilha no estrado, sobre o qual ela põe vinte colchões e vinte cobertores. A princesa tem uma péssima noite de sono e eles concluem que ela, certamente, é sensível o bastante para ser um artigo legítimo. O príncipe na mesma hora se casa com ela, e eles vivem felizes para sempre... blablablá.

Camadas de ar instável por cima, como os colchões muito macios, absorvem os picos ascendentes da corrente de ar que desliza sobre uma montanha. Por mais protuberantes que sejam, os picos não farão com que o ar na parte mais alta da atmosfera venha a subir. Camadas estáveis, no entanto, serão todas empurradas com a onda, e a atmosfera

muitos quilômetros acima irá "sentir" o pico da montanha (o grão de ervilha) e subir ligeiramente com ele. Se o ar lá em cima estiver úmido o bastante, uma Cirrocumulus lenticularis pode se formar na subida.

Isso, obviamente, faz da lenticularis uma autêntica princesa. O que significa, sem sombra de dúvida, que a rainha Cumulonimbus irá consentir que ela se case com seu filho Cumulus. Não sei que tipo de nuvem faz o papel do velho rei, mas tenho certeza de que, apesar disso, todos viverão felizes para sempre.

☁

AS DIFERENTES ESPÉCIES de Cirrocumulus podem exibir as duas (ou nenhuma das duas) variedades possíveis para o seu gênero, ou seja, lacunosus e undulatus. As aparências de ambas correspondem às de suas equivalentes entre as nuvens mais baixas.

A lacunosus se dá quando a Cirrocumulus se apresenta como uma treliça de nuvem em torno de buracos bem definidos. Situada a uma altura tão grande, essa formação isolada com o aspecto de um favo tem uma aparência mais delicada do que a variedade lacunosus da Altocumulus e da Stratocumulus.

Na Cirrocumulus undulatus, as nuvenzinhas se agrupam em ondas, que aparecem como faixas. Às vezes, pode ocorrer que duas formações de ondas se sobreponham – as nuvenzinhas se alinhando em amplas ondulações assim como em ondulações menores. Uma formação como essa pode ser comparada a grandes ondas no oceano, que contam com outras ondas menores na sua superfície. Em ambos os casos, as formações de onda sobrepostas não precisam necessariamente se deslocar na mesma direção.

No entanto, com maior freqüência, a variedade undulatus exibe apenas uma formação de onda, e esse é normalmente o caso com a Cirrocumulus stratiformis undulatus do céu de cavalinha.

É claro que toda essa conversa sobre as espécies e variedades de Cirrocumulus irá suscitar muitas questões para o observador de nuvens mais perspicaz. A mais irritante, é claro, será: com que tipo de cavalinha um céu de cavalinha se parece? É com a cavala (*Scomberomorus cavalla*) ou com a cavala espanhola (*S. maculatus*)? Decidido a não deixar sem resposta uma questão tão importante, parti numa missão para desvendar o mistério.

☁

A bela formação de favo da Cirrocumulus lacunosus.

AO ACORDAR ÀS CINCO HORAS de uma clara manhã de agosto, peguei a primeira composição do metrô para cruzar a cidade e fui visitar o Mercado de Peixes de Billingsgate, na ilha de Dogs, no East End de Londres. Como o mercado se gaba de pôr à venda a maior seleção de peixes do Reino Unido, imaginei que seria o lugar mais indicado para comparar as marcas exibidas por uma cavala com as nuvens Cirrocumulus. É claro que não fazia a menor idéia de que esse tipo de nuvem em particular estaria à mostra naquela manhã. Nem sabia se os vendedores seriam gentis a ponto de me emprestarem seus peixes, de modo que pudesse segurá-los e compará-los.

Ao sair da estação do metrô, por entre os altos edifícios de escritórios de Canary Wharf, fiquei feliz ao perceber que havia realmente alguns trechos de céu cobertos por Cirrocumulus, em meio a riscos cadentes bem visíveis. No entanto, o mercado de Billingsgate está alojado no interior de um amplo galpão, de modo que, mesmo se essa Cirrocumulus viesse a se transformar numa nuvem da espécie stratiformis undulatus, eu ainda teria que depender exclusivamente da memória. Fixando uma imagem mental da nuvem, entrei no mercado e abri caminho em meio a feirantes, carregadores e chefs de restaurante. Eu era um homem com uma missão – Missão Cavalinha.

O mais fácil de achar foi a cavalinha do Atlântico (*Scomber scombrus*). É a integrante da família mais facilmente encontrada no litoral da

Grã-Bretanha. Encaminhei-me para onde havia um punhado desses peixes metidos no gelo dentro de um engradado de poliestireno e olhei atentamente para as riscas lustrosas, prateadas e cinza-escuras, que desciam pelo dorso do peixe.

"Posso ajudar, companheiro?', perguntou o feirante - seu macacão branco cheirava a vísceras.

"Só estou olhando, obrigado", retruquei, resistindo ao impulso de acrescentar: "Só estou um pouco desapontado por ver que a sua cavalinha não se parece nem um pouco com uma Cirrocumulus stratiformis undulatus."

As marcas na cavala do Atlântico eram delineadas com uma nitidez exagerada. A Cirrocumulus, a exemplo de todas as outras nuvens altas, exibe contornos menos definidos do que as nuvens mais baixas - isso devido ao fato de ser composta, em parte, senão inteiramente, de cristais de gelo. Essas cavalas apresentavam contraste muito forte entre suas riscas claras e escuras.

Mas esse não era o único problema. Ainda que as escamas prateadas das riscas claras do peixe certamente se parecessem, em parte, com as nuvens, as regiões entre elas eram escuras demais para representar o céu. Pareciam quase pretas.

Tentei imaginar uma Cirrocumulus stratiformis undulatus à luz da Lua - uma formação que deixasse a escuridão da noite ser vista por entre as faixas brilhantes formadas por suas nuvenzinhas -, mas simplesmente não funcionava. As ondas de nuvenzinhas Cirrocumulus têm tons mais claros e suaves vistas contra o azul do céu. Era evidente que minha busca pelo peixe certo não iria terminar na cavala do Atlântico.

"NÃO TEM CAVALA ESPANHOLA nenhuma por aqui, companheiro", disse o feirante, quando fiz algumas sondagens a respeito do próximo nome na minha lista de peixes suspeitos. "Hoje em dia é difícil arrumar um desses", acrescentou com uma ponta de saudade. "Há anos não vejo uma cavala espanhola por aqui."

Diabo. O mercado com a maior seleção de peixes do Reino Unido nem sequer tinha uma cavala espanhola. Temi que minha incursão prématinal fosse resultar num fiasco. Mas, então, o peixeiro me deu uma dica quentíssima. Se eu encontrasse alguém vendendo exemplares jo-

As marcas numa cavala do Atlântico. Infelizmente, para esse peixe, elas são bem delineadas demais para ser responsáveis pela expressão "céu de cavalinha".

vens de uma cavala-rei, eu resolveria o meu problema. "Reis adolescentes", sussurrou furtivamente, olhando para os lados, "parecem muito com cavalas espanholas adultas."

Bem, na verdade ele não disse isso de modo furtivo – apenas falou normalmente.

Cavala-rei, ou peixe-rei, era um dos que eu já iria procurar de qualquer jeito. Então, se eu pudesse encontrar um espécime jovem, assim como um adulto, eles poderiam figurar numa galeria de suspeitos na minha busca pela cavala espanhola que estava ausente.

Segui caminho cruzando com merluzas, badejos, bremas e linguados. Passando por cações, peixes-sapo, enguias e lagostas. As criaturas das profundezas estavam exercendo seu efeito sobre mim, como se eu estivesse me deixando hipnotizar. Pargo vermelho, tainha cinza... e, finalmente, achei o que procurava – uma cavala-rei jovem, numa barraca na lateral do mercado, perto dos caranguejos.

O jovem rei era duas vezes maior do que a cavala do Atlântico adulta e exibia marcas inteiramente diferentes. Sua barriga era de um prateado delicado, fundindo-se num azul-claro nas laterais. E através do azul havia uma série de manchas redondas amarelas.

Espera aí, isso se parece ainda menos com a nuvem. Não havia nada de "céu de cavalinha" naquelas marcas – as manchas eram espaçadas demais para sugerir uma Cirrocumulus, e não havia nenhuma daquelas ondulações tão importantes. Se esse peixe era representativo das cores de uma cavala espanhola, então ele seria retirado da minha galeria de suspeitos debaixo de gargalhadas, antes mesmo de chegar a entrar na fila.

No entanto, apenas algumas barracas adiante, topei com a visão de grande impacto de uma cavala-rei adulta – essa era bem mais parecida. Era muito maior – cerca de 90 centímetros de comprimento – e tinha perdido suas manchas amarelas. Correndo ao longo do lustroso azul-prateado das suas laterais havia listas claras brancas e prateadas. Bingo!

Aqui, no dorso desse peixe vistoso, estavam as marcas onduladas do céu de cavalinha da Cirrocumulus – belas aléias curvilíneas de escamas prateadas, separadas pelo pálido azul do céu. À razão de oito libras por quilo, eu tinha finalmente encontrado exatamente o peixe que dava seu nome ao céu de cavalinha.

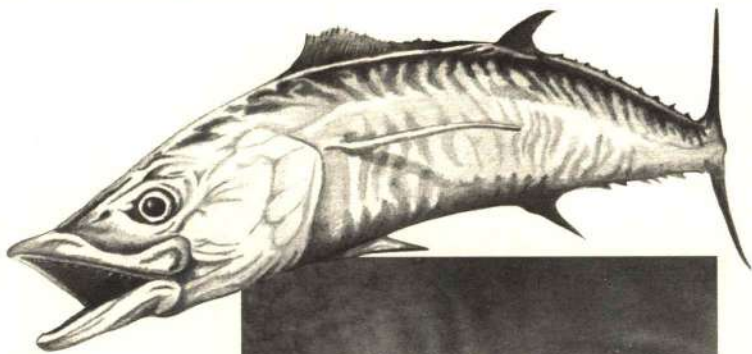
Que alívio ter dado uma solução a esse problema irritante. Caminhei pelo mercado com a aparência satisfeita que seria de se esperar da parte de um especialista internacional no campo bastante restrito da comparação entre peixes e nuvens. É claro, pensei com meus botões, que a cavala espanhola pode não ter se parecido tanto com um verdadeiro céu de cavalinha, mas suas manchas amarelas *lembravam* bastante uma Altocumulus com suas nuvens bem espaçadas, iluminadas pelos tons de âmbar de um nascer do Sol...

Missão cumprida

E então parei de repente. Estava olhando para uma enorme e gorda carpa em frente à barraca do salmão defumado do Alasca. Ela olhava de volta para mim, sem piscar, como fazem os peixes mortos.

Não podia ser... As escamas do peixe, largas para o tamanho do seu corpo e variando de um amarelo lamacento na barriga da carpa até uma cor forte de bronze na sua espinha, tinham alguma coisa que me fazia lembrar as nuvens. Cada escama era âmbar no meio, passando a um marrom-escuro nas beiradas. Estou reconhecendo esse céu, pensei... Vamos lá, vamos lá – pelo amor de Deus, você é o especialista de nível internacional –, que céu é esse nesta carpa...?

É claro! A Altocumulus stratiformis perlucidus! Como pude hesitar? Essa nuvem era como uma velha amiga para mim – só não a reconheci daquele jeito, fora do seu contexto.

Nuvem mais baixa do que a Cirrocumulus, as nuvenzinhas da Altocumulus parecem maiores – combinando com as escamas grandes da carpa – e, à luz de um Sol baixo, são mais escuras nos lados que estão na sombra – da mesma forma que as escamas são mais escuras nas beiradas. Essas escamas jamais poderiam ter sido uma Cirrocumulus, cujas nuvenzinhas – como todos sabemos – não exibem nenhum sombreado. Elas eram Altocumulus stratiformis (uma camada cobrindo uma

ACIMA: A cavala-rei.
DIREITA: Cirrocumulus stratiformis undulatus, também conhecida como "céu de cavalinha".

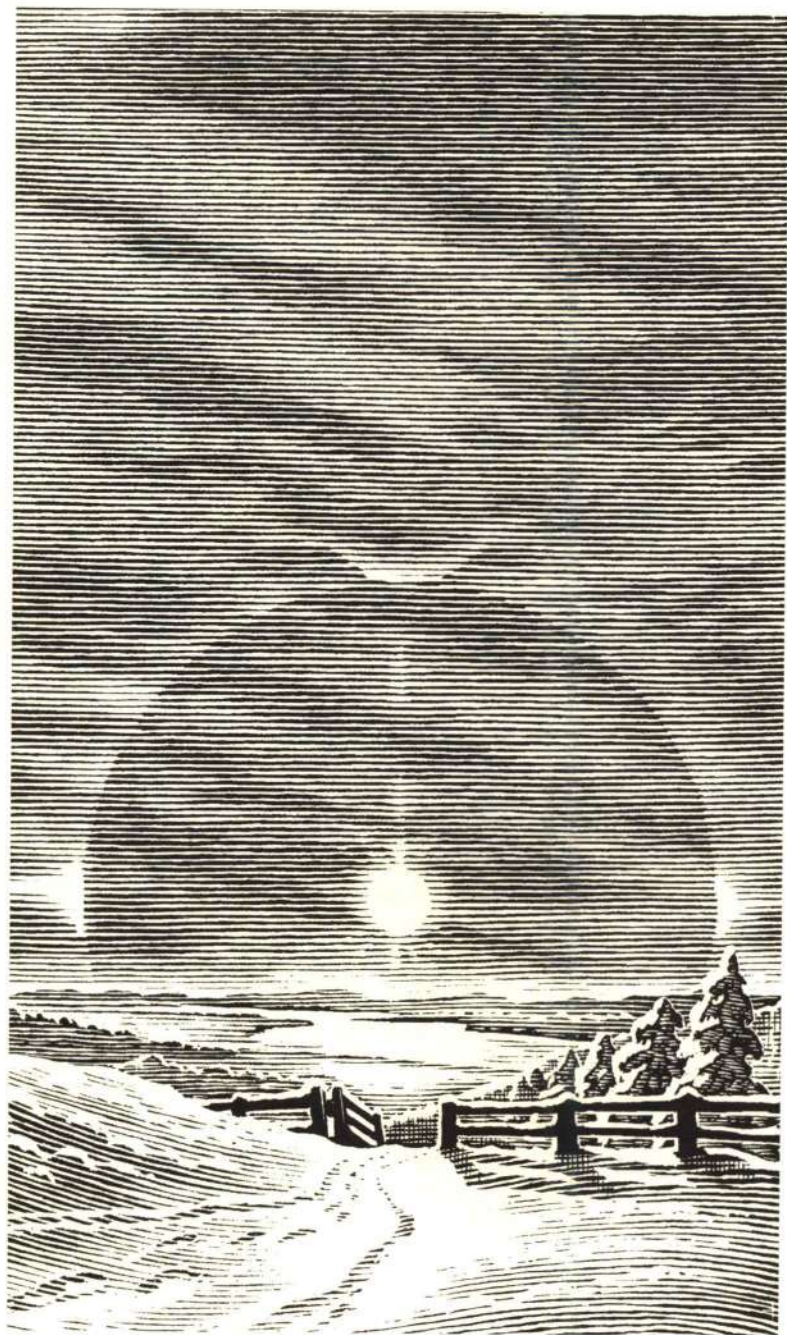
ACIMA: A carpa comum.
DIREITA: Altocumulus stratiformis perlucidus, a ser conhecida em breve como um "céu de carpa".

Terry Falco (associado 1592)

ampla área do céu) perlucidus (com pequenos vãos entre as nuvenzinhas). Pode ser apenas uma questão de tempo, concluí, para que essa formação seja conhecida como "céu de carpa".

Na condição de peixe de água doce, que freqüenta as profundezas sombrias de lagos lodosos, a carpa comum não poderia ser mais diferente de um peixe do mar profundo, como a poderosa cavala-rei. Como era conveniente, então, que o céu de carpa indicasse nada mais do que a aproximação de uma chuva leve. Não se tratava de nenhum alerta para que velhos marinheiros experientes recolhessem a vela principal e trancassem as escotilhas à espera de uma tempestade furiosa no Atlântico.

Não, um céu de carpa serve mais como lembrete para que o pescador sonolento pegue seu sobretudo impermeável dentro das próximas horas, na expectativa de que chuvisque um pouco antes do chá.

DEZ

CIRROSTRATUS

Os altos mantos leitosos que a maioria das pessoas mal percebe

Há 17 séculos, a nuvem Cirrostratus mudou os rumos da história humana. Ela foi responsável por uma seqüência de acontecimentos que levaram o cristianismo a se tornar a religião dominante do Império Romano.

Pelo menos é assim que os observadores de nuvens vêem a questão.[1]

Em 28 de outubro do ano 312, o imperador Flávio Valério Constantino – também conhecido como Constantino, o Grande – derrotou seu rival e cunhado, o imperador Augusto Maxêncio, na Batalha da Ponte Mílvio, ao norte de Roma. Os dois imperadores disputavam o controle das regiões ocidentais do Império Romano. Com apenas 50 mil homens, comparados aos 75 mil de Maxêncio, Constantino saiu da luta como vencedor e seguiu em frente para se tornar o mais importante imperador do fim da Antiguidade. Ele não apenas expandiu a influência de Roma para o Oriente Médio ao fundar uma "Nova Roma" em Bizâncio (mais tarde Constantinopla, hoje Istambul), como legalizou e apoiou a religião cristã, que antes havia sido posta fora da lei no Império Romano.

A vitória de Constantino na ponte Mílvio foi, sem dúvida, um momento decisivo na história mundial, e – a confiar em alguns historiadores da época – resultou de um sinal prodigioso surgido no céu, revelado a Constantino na véspera da batalha.

Cerca de 25 anos mais tarde, o bispo Eusébio de Cesaréia escreveu um relato da lenda em torno dessa visão em seu *A vida de Constantino* (*c*. 337–9). Ele afirmou que, enquanto marchavam rumo a Roma no dia anterior à batalha, Constantino e seu exército viram no céu uma cruz

COMO DISTINGUIR AS

NUVENS CIRROSTRATUS

As Cirrostratus são em sua maior parte mantos leitosos e transparentes de nuvens altas que parecem lisas ou fibrosas. Costumam cobrir amplas áreas do céu, estendendo-se por muitos milhares de quilômetros quadrados, mas muitas vezes são sutis a ponto de passarem despercebidas. Produzem contudo anéis brancos ou coloridos, manchas ou arcos de luz em torno do Sol ou da Lua que são conhecidos como "fenômenos do halo".

ALTITUDES TÍPICAS:* 500 m–1.000 m
ONDE SE FORMAM: No mundo todo.
PRECIPITAÇÃO (AO TOCAR O SOLO): Nenhuma.

FENÔMENO DO HALO:

Cirrostratus causa um "Halo de 22°" em torno da Lua

Cirrostratus fibratus provoca um "falso Sol" na mesma altura do Sol

Cirrostratus undulatus

ESPÉCIES DE CIRROSTRATUS:
FIBRATUS: Quando o manto de nuvem tem uma aparência fibrosa ou estriada.
NEBULOSUS: Quando não mostra nenhuma variação na tonalidade.

VARIEDADES DA CIRROSTRATUS:
UNDULATUS: Quando o manto apresenta uma aparência semelhante à de uma onda.
DUPLICATUS: Quando existe mais de uma camada, em diferentes altitudes. Isso geralmente só é visível quando, à luz de um Sol baixo, a camada mais alta é iluminada enquanto a mais baixa fica na sombra, ou quando ventos em direções opostas fazem com que as estrias de cada camada sejam diferentes.

NÃO CONFUNDIR COM...
ALTOSTRATUS: Nuvem de média altitude, geralmente mais espessa. Além de ser mais fina, a Cirrostratus, com seus cristais de gelo, pode, às vezes, produzir o fenômeno do halo em torno do Sol ou da Lua. O fenômeno é bem menos comum do que na Altostratus, que geralmente produz apenas uma corona (um disco de luz branco ou colorido).
CIRRUS OU CIRROCUMULUS: Nuvens altas ou com riscos ou com aparência granulada/enrugada. Cirrostratus, que costumam aparecer acompanhadas delas, formam uma camada mais difusa e contínua.

* Essas altitudes aproximadas (acima da superfície) são para regiões de latitudes médias.

Alto à direita: Peg Zenko (associada 1527)

feita de luz, acima da qual estava escrito "*hoc signo victor eris*" – "com este sinal sereis vitorioso".

Naquela noite, segundo Eusébio, Cristo apareceu para Constantino num sonho "e ordenou que fizesse um sinal semelhante ao que vira no céu e que o usasse como uma proteção em todos os combates com seus inimigos". Então, obedecendo, ele mandou que fossem feitos estandartes nos quais figurassem aquele sinal. Seu exército marchou rumo à vitória atrás daquele símbolo, que ficou conhecido como o *labarum*.

Posteriormente, o símbolo apareceu em muitas moedas associadas à batalha decisiva e, com a ascensão do cristianismo, tornou-se mais tarde um emblema dessa fé. Costumava aparecer como uma cruz diagonal – como um "X" –, com uma linha vertical subindo do seu centro e o arco de um "P" na parte de cima.

O relato feito por Eusébio a respeito da visão de Constantino não coincide inteiramente com o de outros historiadores da época, mas ele afirma no seu livro que Constantino lhe contou o episódio, no fim da vida, e "confirmou-o com juramentos, quando julgou que eu era merecedor do seu conhecimento e da sua companhia". Então, não dá para discutir com isso, não é?

Cirrostratus e a ascensão da cristandade

Vários arcos, linhas e retalhos de luz podem aparecer no céu quando os raios do Sol são refratados, ao passar através dos cristais de gelo de uma nuvem Cirrostratus. Esses efeitos ópticos, conhecidos coletivamente como "fenômeno do halo", podem ser responsáveis pelos elementos que os símbolos *labarum* exibem nas moedas romanas comemorando a vitória de Constantino.

Devo chamar atenção, contudo, para o fato de que, até o momento em que este livro foi escrito, não houve registro de fenômeno do halo que exibisse a inscrição "*hoc signo victor eris*".

A CIRROSTRATUS é uma camada de cristais de gelo de aparência delicada que costuma se formar a altitudes entre 500 metros e 1.000 metros. Geralmente surge como uma iluminação pálida e leitosa do céu, e muitas se formam a partir da dispersão e aglomeração de Cirrus – uma nuvem com a qual é vista muitas vezes em formações conjuntas. Em certas ocasiões, pode ser fina a ponto de mal ser perceptível – apenas uma levíssima camada de verniz sobre o azul lá em cima. Outras vezes, se

Anne Burgess (associada 1481)

Cirrostratus fibratus duplicatus. Podemos ver que há mais de uma camada (duplicatus), já que os ventos fizeram com que as estrias apontassem em direções diferentes.

apresenta num branco mais nítido e leitoso, ainda que jamais espesso o bastante para bloquear completamente a luz do Sol.

Existem apenas duas espécies de Cirrostratus: fibratus e nebulosus. Cirrostratus fibratus, como as espécies correspondentes de Cirrus, tem uma textura estriada - como se fossem fibras de seda - e é, portanto, mais fácil de ser identificada do que a Cirrostratus nebulosus, mais lisa e com características menos marcantes.

As variedades de Cirrostratus também existem na mesma quantidade: apenas duplicatus e undulatus. Como ocorre nos outros gêneros de nuvens, o primeiro se caracteriza pelo fato de a nuvem se apresentar em mais de uma camada, com estas ocupando altitudes diferentes. Isso é praticamente impossível de se ver em plena luz do dia, já que uma camada em cima da outra parece exatamente igual a uma única camada, mais grossa. Com um Sol baixo, entretanto, o ângulo de incidência da luz pode tornar as camadas mais facilmente perceptíveis. Durante alguns momentos, por volta da hora do nascer e do pôr-do-sol, a camada mais alta da Cirrostratus duplicatus pode ser iluminada, enquanto a mais baixa permanece na sombra.

A undulatus se caracteriza pelo fato de a nuvem apresentar sua parte de baixo encrespada. Mesmo quando o Sol está baixo, a nuvem geralmente não é densa o suficiente para que as ondulações fiquem sob

uma sombra forte, como ficariam no caso da Altostratus undulatus, mas os tons conferidos pela luz do Sol podem bastar para torná-las visíveis. Quando os vãos entre os cumes das ondas são quase transparentes, torna-se mais fácil identificar uma undulatus.

O equívoco mais provável ao se tentar detectar uma Cirrostratus é confundi-la com a nuvem Altostratus, mais baixa e de altitude média. De modo geral, pode-se dizer que a Cirrostratus tapa o Sol muito menos do que a Altostratus, e, assim, a luz do Sol que passa através da Cirrostratus é quase sempre bastante forte para projetar uma sombra no solo, enquanto a luz do Sol que atravessa a Altostratus normalmente é difusa demais para provocar uma sombra.

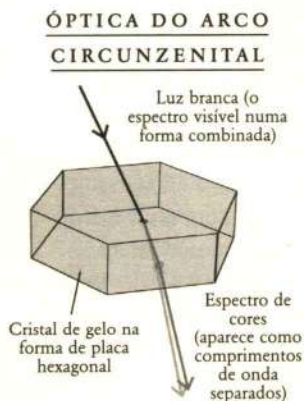
A MANEIRA MAIS PRECISA de identificar uma nuvem pálida como a Cirrostratus é por meio do fenômeno halo. Ainda que não seja sempre que essa nuvem produz esses arcos, anéis e manchas de luz, a presença deles é forte indício para identificar uma nuvem como uma Cirrostratus. Observadores de nuvens fariam bem em se familiarizar com essas manifestações e olhar para as várias regiões do céu em que elas podem aparecer sempre que o céu se torna pálido como uma opala leitosa.

A primeira vez em que percebi uma delas, parecia que a nuvem estava sorrindo para mim. Em cima de um Sol ofuscante, que mal era enfraquecido pela fina camada de cristais de gelo da Cirrostratus, lá estava um arco colorido. Era como o segmento de um círculo, centralizado num ponto do céu diretamente sobre a minha cabeça, parecendo com uma miniatura de um arco-íris em posição invertida. As cores eram mais vivas que as de um arco-íris, indo do azul no lábio superior do sorriso, passando pelo verde e pelo amarelo, até chegar ao vermelho no lábio de baixo. Ninguém poderia se enganar e confundi-lo com um desses arco-íris provocados por uma mangueira de jardim ou com um arco-íris comum. Aquela era a parte do céu mais improvável para o surgimento de um arco-íris, já que estes só são visíveis quando o Sol está atrás de nós. Esse arco de cores estava bem alto no céu acima do Sol. Decidi, ali mesmo, naquele lugar, dar a essa Mona Lisa dos vapores o nome de "nuvem-sorriso".

Fiquei desapontado ao saber, pouco depois, que esse belíssimo arco de luz já tinha um nome. Podem imaginar como fiquei chateado ao descobrir que na verdade ele é chamado de "arco circunzenital" ou pela sigla CZA.

Sei que nuvem-sorriso soa como uma coisa meio *New Age*, mas será que eles não poderiam ter arrumado um nome mais sugestivo do que CZA?

A nuvem-sorriso – que a partir de agora chamarei de CZA – aparece quando a luz do Sol passa através de uma nuvem Cirrostratus formada de cristais de gelo exibindo nitidamente a forma de pequeninas placas hexagonais, de poucos décimos de milímetro de diâmetro. Os cristais de gelo têm um grande número de formas e tamanhos possíveis, sendo seu formato determinado pela temperatura e umidade das condições em que eles crescem. Levando em conta o fato de que dependem desse formato de cristal em particular, não é de espantar que a nuvem Cirrostratus não nos brinde com um sorriso a cada aparição. É ainda menos surpreendente quando ficamos sabendo que, para que os CZA surjam, é necessário que essas pequenas placas hexagonais assumam determinada orientação – todas precisam manter suas faces maiores mais ou menos na posição horizontal. Essa é, obviamente, uma nuvem bastante pedante – só fica feliz quando seus cristais estão exatamente assim. Felizmente, cristais em forma de placas têm mesmo o hábito de assumir a posição horizontal. Na ausência de muita turbulência no nível da nuvem, eles podem cair delicadamente através do ar como as folhas fazem num dia de outono.

ÓPTICA DO ARCO CIRCUNZENITAL

O arco circunzenital é explicado pela luz do Sol que atravessa a parte de cima e o lado dos cristais com forma de placa hexagonal.

Quando os cristais estão na posição certa, os que estiverem em certas regiões do céu funcionarão como pequenos prismas que fazem a luz do Sol apontar para os olhos dos observadores de nuvens. A luz muda de direção ao passar através da parte de cima da placa e sair por uma de suas faces laterais (essas últimas ficam a um ângulo de 90° umas das outras). Cada um dos comprimentos de ondas da luz do Sol muda de direção num ângulo um pouco diferente, o que explica o motivo de a luz do CZA ser dispersada num espectro de comprimento de ondas, aparecendo como cores de arco-íris.

Nessa primeira vez em que vi uma nuvem-sorriso, eu estava numa rua de Londres, e ninguém mais por ali parecia prestar a mínima atenção ao céu. Fiquei, é claro, atônito, mas todos que passavam à minha volta pa-

reciam ter outras preocupações. Era como se eu fosse o único a estar assistindo àquele sorriso em particular. Na realidade, relembrando o episódio, posso dizer que eu era, sem dúvida, o único. Mesmo se outras pessoas *tivessem* olhado para cima, não teriam visto o mesmo CZA que eu.

À medida que a luz do Sol passava através dos incontáveis cristais na nuvem lá em cima, ela ia sendo espalhada em todas as direções. Mas eram apenas os cristais que faiscavam sua luz diretamente para os meus olhos que criavam aquele efeito de luz para mim. Aos meus olhos, alguns brilhavam como pequeninas luzes vermelhas, outras pareciam um pouco azuladas.

Digamos que os apressados londrinos à minha volta fossem na verdade observadores de nuvens disfarçados. Se tivessem jogado para lá suas sacolas de compras e se colocado ao meu lado para também erguer os olhos para o arco colorido, a série de cristais brilhando diretamente para os olhos deles teria sido uma diferente daquela que eu via. Eles teriam visto um arco circunzenital diferente. Cada um de nós teria visto seu próprio sorriso.

☁

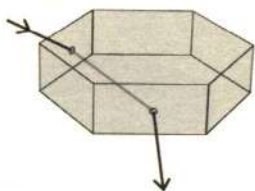
UM ARCO CIRCUNZENITAL costuma aparecer por volta de 13 dias por ano para qualquer observador de nuvens na Europa, de acordo com o Grupo Alemão de Pesquisas sobre Halo,[2] que chegou a essa média por meio das observações de seus integrantes por todo o continente. Isso

O trecho brilhante no centro da imagem é um "falso Sol", ou parélio, provocado pelo fato de a luz do Sol ser difratada pelos cristais de gelo da nuvem Cirrostratus.

faz com que o CZA seja apenas o quinto mais freqüente de todos os fenômenos relacionados ao halo.

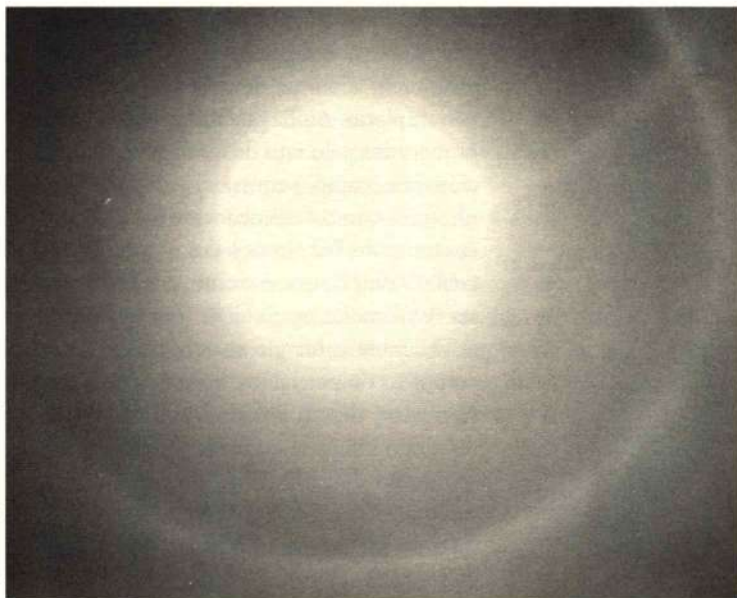
Muito mais comuns são os "falsos sóis", também conhecidos como parélios. Eles não são arcos, mas pontos de luz que aparecem nos dois lados do Sol e que se formam à mesma altura dele e a 22° de cada um dos seus lados. Isso corresponde mais ou menos à distância entre o polegar e um dedo mindinho de uma mão aberta. Os pontos de luz geralmente se mostram coloridos de vermelho no lado virado para o Sol e amarelo e branco no lado afastado dele. Os parélios não aparecem sempre dos dois lados do Sol – quando estiver brilhando através de uma nuvem que não for particularmente extensa, pode ser que vejamos apenas um deles.

Os falsos sóis podem aparecer ao mesmo tempo que a nuvem-sorriso, pois são causados pelos mesmos cristais na forma de placas hexagonais caindo no sentido horizontal. No caso deles, contudo, a luz do Sol entra através de uma das faces laterais e sai por uma outra, num ângulo de 60° em relação a ela.

ÓPTICA DO FALSO SOL

Falsos sóis são explicados pela luz do Sol que passa através das faces de placas hexagonais de cristal (a 60° uma da outra).

O Grupo de Pesquisas sobre Halo nos diz que os falsos sóis são um fenômeno surpreendentemente comum. Eles ocorrem cerca de setenta dias por ano na Europa, ainda que costumem se formar mais no inverno do que no verão. Considerando o fato de serem tão comuns, parece estranho que tão poucas pessoas afirmem já ter visto algum deles.

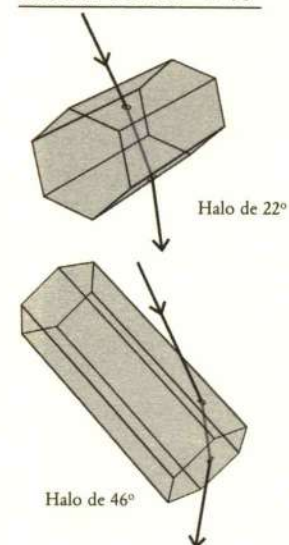
Jack Borden é um apresentador de noticiário de TV aposentado que acabou se transformando num fanático por tudo que diz respeito ao céu e que dirige uma organização nos Estados Unidos chamada For Spacious Skies.[3] Seu objetivo é desenvolver a consciência e a capacidade das pessoas de apreciar o que vêem nos céus. Ao longo dos quase vinte anos em que está à frente da organização, Jack tem feito questão de perguntar às pessoas se algum dia já viram um falso Sol. "Tive a idéia de tomar isso como um teste-padrão, um índice, pelo qual medir o nível de consciência de alguém em relação ao céu", diz ele. "Eu simplesmente perguntava, diante de qualquer grupo ao qual estivesse me dirigindo, quem ali já tinha visto um falso Sol. A maioria não tinha sequer idéia do que eu estava falando, de modo que lhes mostrava fotos do fenômeno." Jack estima que apenas cinco em cada cem pessoas já viram algu-

Orly Doron (associada 1622)

O halo de 22° de uma nuvem Cirrostratus.

ma vez um falso Sol, e dessas, duas ou três só o tinham visto uma vez. Isso não parece ser muita coisa para um fenômeno que ocorre mais de uma vez por semana. Jack, obviamente, tem muito trabalho pela frente.

CIRROSTRATUS NÃO SÃO as únicas nuvens que produzem fenômenos de halo. Esses também podem aparecer em certos trechos de nuvens Cirrus, nos cristais de gelo das bigornas da Cumulonimbus e das trilhas de virga das precipitações de cristais de gelo que podem cair de nuvens altas como as Cirrocumulus. No entanto, a Cirrostratus se destaca, pois, ao contrário das outras, muitas vezes se espalha de maneira regular por uma ampla área do céu. Isso significa que os efeitos de luz podem aparecer de formas mais completas e com um grau maior de pureza.

O mais freqüente de todos os fenômenos de halo da Cirrostratus é – lá vai outro nome chamativo – o "halo de 22°". É ainda mais comum do que os falsos sóis – aparecendo cerca de cem vezes por ano em qualquer parte dos céus da Europa. Ao lado do, bem mais raro, "halo de 46°" (com

ÓPTICA DOS HALOS DE 22° E 46°

Os halos de 22° e de 46° podem ser explicados pela luz que passa através dos cristais em forma de coluna hexagonal.

somente quatro aparições por ano), ele é conseqüência do fato de os cristais de gelo da nuvem assumirem a forma de colunas hexagonais, e não de placas. Ainda que todos os efeitos de luz provocados pelo fato de os cristais de gelo funcionarem como pequenos prismas sejam conhecidos como fenômenos de halo, esses anéis em torno do Sol são os halos em seu sentido literal. O de 22°, que é menor, também costuma ser visto à noite, em volta de uma Lua brilhante.

Durante o dia ele aparece como um anel, completo ou parcial, em torno do Sol, o intervalo entre ele e o Sol sendo um pouco maior do que o intervalo entre um dedão e um dedo mindinho de uma mão aberta à distância de um braço esticado. O céu é mais escuro no seu interior, em comparação com o exterior, o anel, que tem uma borda interior mais definida e a exterior mais difusa e *degradê*. Muitas vezes, é apenas branco, mas pode exibir outras cores quando seus contornos são mais bem definidos – mostrando uma cor vermelha na sua borda interna, passando pelo amarelo, verde e branco, até chegar ao azul.

O halo de 46°, muito mais raro e bem maior, é bem menos brilhante do que o halo menor. Quando ele realmente aparece, a distância entre o Sol e a borda interna do halo é maior que a que separa os mindinhos de duas mãos abertas, dispostas com os dois polegares se tocando, como numa espécie de gesto de saudação pré-histórica de culto das nuvens. (Lamentavelmente, nenhum tipo de fenômeno do halo pode ser medido quando caímos de joelhos, inclinamos a cabeça e cantamos.)

Os cristais que formam ambos os halos têm a forma de colunas hexagonais, como as de lápis bem curtos que não tivessem sido apontados. Os halos podem ser explicados pelo fato de esses lápis caírem em posições aleatórias – e não alinhados, como ocorre com os cristais do CZA ou dos falsos sóis. Ainda que *possam* ser explicados dessa forma, ninguém sabe ao certo por que os cristais não exibem a tendência a se alinhar em vista da resistência do ar que enfrentam ao cair. Na verdade, o mais comum dos fenômenos de halo, o halo de 22°, a exemplo do de

46°, é o menos compreendido. A exemplo de todos os outros fenômenos de halo, os cristais precisam ser "oticamente puros" - os lápis têm de ser feitos de gelo transparente.

Essas duas formas de halo se originam a partir dos mesmos cristais de gelo, mas dependem de a luz passar através deles de maneiras diferentes. O halo menor se forma quando a luz do Sol passa através de uma das faces da coluna e sai por outra, com as faces em um ângulo de 60° uma da outra. O maior deles se forma quando a luz do Sol passa através de uma das faces laterais e sai pelo final da coluna.

Os pequeninos lápis de gelo, muitas vezes, não se formam com faces lisas e regulares - essas geralmente dão a impressão de terem pequenos cones cavados nelas. É por essa razão que os halos de 46° aparecem com uma freqüência menor. Não é porque os lápis têm pequenas borrachas nas pontas.

CZAS, FALSOS SÓIS E HALOS de 22° e 46° são apenas alguns dos muitos fenômenos de halo das nuvens Cirrostratus. Na verdade, ela até guarda mais alguns fenômenos na sua manga gelada, quase todos ostentando nomes exóticos: o "arco tangente superior", "círculo parélico", "antélio", "parélio de 120°", "arco *tricker*", "arco Parry", "arco Hastings", "arco Wegener" e "arco *circumhorizon*".

O grau de raridade de cada um desses fenômenos é determinado pela freqüência com que coincidem, numa mesma ocasião, condições como o tamanho específico de um cristal, sua orientação e seu grau de pureza óptica. Alguns também dependem em grande medida de determinadas alturas do Sol. Certos fenômenos associados aos halos são extremamente raros e só costumam ocorrer em regiões polares, onde grandes cristais de gelo crescem lentamente para assumir formas mais regulares com maior pureza óptica. Alguns são tão raros a ponto de quase não passarem de meras suposições - antecipadas por modelos gerados em computador que recriam a passagem da luz através de cristais hipotéticos. O fenômeno conhecido como "halo de Kern" é um dos que ainda não foram sequer fotografados.

Nos pólos, os fenômenos podem freqüentemente se formar como conseqüência não das nuvens, mas de precipitações de cristais de gelo de pequena intensidade, chamadas de poeira de diamante. É semelhante a

um nevoeiro congelado, se bem que os cristais acabam realmente caindo, como a mais delicada das neves. Eles não surgem sob a cobertura das nuvens, mas crescem a partir do nível do solo, quando as temperaturas estão em torno de -20° C. A bela e faiscante poeira de diamante dos pólos pode dar origem ao mais impressionante e extenso fenômeno de halo registrado em qualquer parte da Terra. Numa expedição ao pólo sul, em 1999, cientistas tiveram oportunidade de presenciar uma ocorrência particularmente notável, na qual identificaram pelo menos 24 diferentes fenômenos de halo tendo lugar ao mesmo tempo.

Felizmente observadores de nuvens não precisam ficar perambulando pelos pólos para flagrar a bastante comum "coluna do Sol". Ela se parece com uma larga linha de luz se estendendo acima (e às vezes abaixo) do Sol quando este se encontra perto do horizonte. Apesar de geralmente classificado como um fenômeno de halo, esse é bem diferente dos outros, pois não é causado pelo fato de a luz passar *através* dos cristais nas nuvens, mas simplesmente pelo reflexo nas suas faces, quando estão oscilando em torno de uma orientação horizontal. Como qualquer cristal de superfície plana é capaz de refletir a luz, esse efeito não depende de prismas opticamente puros ou de arestas transparentes e lapidadas. Uma coluna do Sol forte e alta depende, contudo, de os cristais bambolearem à medida que caem.

COMO O SOL BRILHA com tanta força através da fina Cirrostratus, talvez seja compreensível que as pessoas não reparem em efeitos do halo – são espertas o bastante para não olhar diretamente para os raios do Sol, que são capazes de nos cegar.

Uma advertência

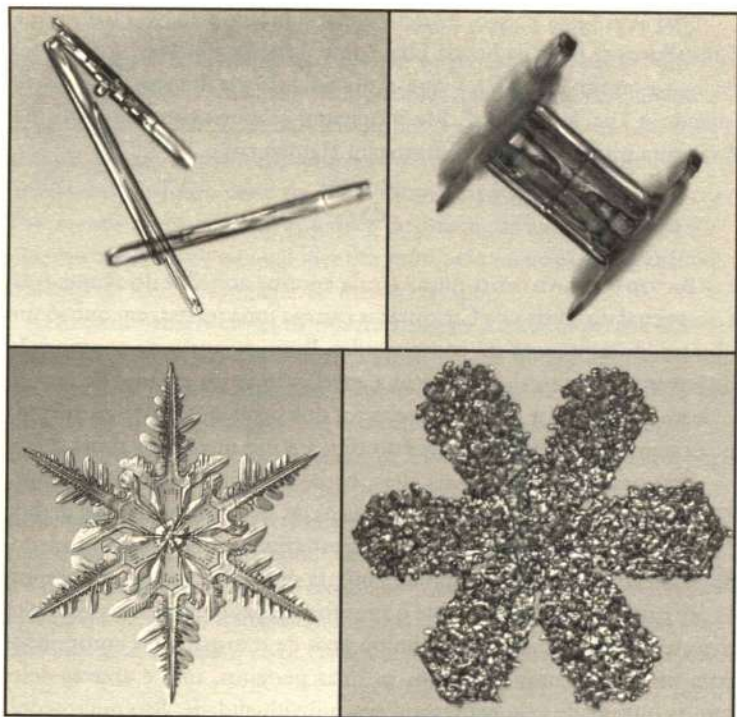
Todos os livros que li a respeito de efeitos ópticos no céu advertem os leitores para não olhar diretamente para o Sol. E, contudo, nunca cruzei com nenhum observador de nuvens aborrecido andando por aí, munido de óculos escuros e bengala. Aparentemente, seria de se esperar que tivéssemos acabado desenvolvendo uma aversão a essa condição. Contudo, com o objetivo de evitar processos milionários, aí vai pela enésima vez a mesma óbvia advertência: ao olhar contra o Sol, observadores de nuvens devem proteger os olhos com as mãos ou se alinhar cuidadosamente atrás de uma árvore quando estiverem olhando fenômenos de halo, caso contrário não estarão em condições de observar coisa alguma – muito menos halos.

Não existe esse perigo, é claro, quando o fenômeno do halo numa Cirrostratus se forma à luz da Lua, como é freqüente. Mas, já que a luz da Lua é muito mais fraca que a do Sol, ele geralmente só é visível quando a Lua "está cheia". Mesmo assim, a luz costuma ser fraca demais para que nossos olhos distingam alguma cor.

AINDA QUE IRRADIADO numa escala enorme ao redor do zênite, o arco espectral do sorriso da Cirrostratus carrega uma mensagem que só um observador de nuvens irá compreender. É um sussurro da composição da nuvem na sua escala mais íntima, revelando ao observador de nuvens o exato formato e a orientação precisa dos pequenos cristais à medida que caem delicadamente através do céu, a 8 mil metros de altura.

Mas os cristais de nuvens altas, como a Cirrostratus, nem sempre são as placas ou colunas hexagonais capazes de produzir efeitos de luz. Nas muitas ocasiões em que uma Cirrostratus estende seu manto leitoso pelo céu sem nenhum tipo de fanfarra óptica, ela pode ser composta por qualquer das milhares de outras formações com cristais. Estes podem não ter o formato, tamanho ou grau de transparência apropriados para funcionar como pequenos prismas perfeitos, mas é através deles que as nuvens de gelo expressam sua individualidade. São microscópicas afirmações em termos de moda, que seguem as tendências da alta troposfera, e cada estação exibe uma gloriosa coleção de estilos, ditados pela temperatura e umidade específicas do ar no qual elas crescem.

Os itens clássicos da moda em termos de cristais de gelo são, sem dúvida, os "dendritos estelares". Estes, em geral, compreendem seis braços idênticos, dispostos num plano – cada um eriçado em intrincadas ramificações fractais. Figuram com destaque nas páginas luxuosas dos livros de fotografia sobre neve. Algumas nuvens gostam de ser um pouco diferentes das outras, ostentando o *look* "clássico com um toque diferente" dos dendritos com 12 ramos – as condições ambientais que dão origem a essa variante ainda são um mistério. Nuvens mais ousadas já foram vistas ostentando dendritos estelares de até cinco milímetros de diâmetro.

Menos enfeitados, mas com uma simetria igualmente atraente, são os "pratos setorizados" – fatias planas de gelo, com os mesmos seis braços dos dendritos, mas num estilo mais atarracado e angular. Esses pa-

Dr. Kenneth G. Libbrecht (associado 1528)

Os cintilantes segredos da moda ditada pelas nuvens de gelo: das mais finas "agulhas de gelo" até as "colunas cobertas" em forma de carretel; da clássica *haute couture* dos "dendritos estelares" até a aparência mais informal dos depósitos de "geada".

recem ter sido feitos com a mais fina das lâminas de gelo – cada cristal cunhado com sua própria e única fôrma.

Quando cristais assumem a forma de colunas, não precisam ser tão retos como os pequenos e perfeitos prismas que produzem distintamente os fenômenos do halo. "Colunas ocas" têm lados dispostos de forma hexagonal, mas dão a impressão de que minúsculos cones foram perfurados a partir de cada extremidade – como se produzidos pelas mais refinadas oficinas celestiais, usando as mais sofisticadas brocas.

Às vezes, as colunas crescem de modo a se tornar muito longas e finas, quando são conhecidas como "agulhas de gelo". Caindo em cascata pelo ar de grandes altitudes, elas poderiam muito bem ter caído da bancada de uma costureira no céu. Em outras ocasiões, podem crescer primeiro numa direção e, depois, ao cair numa região de temperatura e

umidade diferentes, numa outra direção. Desse modo, desenvolvem uma haste final central com uma larga placa hexagonal na ponta, conhecida como "coluna coberta". Não é raro que essas placas cresçam nas duas extremidades da haste central, de modo a parecer que a costureira desajeitada deixou cair também seus carretéis, além das agulhas.

A velocidade com que os cristais de uma nuvem crescem depende da temperatura e da umidade do ar à sua volta, e ela parece ser o fator crucial na determinação do seu formato. Quanto mais rapidamente eles crescerem, mais complexas e intrincadas serão suas formas.

Como é do conhecimento de qualquer um no mundo da moda, o segredo do estilo está nas combinações. À medida que vão caindo e passando por regiões em que o ar se encontra em diferentes condições, os cristais podem assumir formas combinadas, como placas, colunas ou dendritos estelares com ramos de dendritos adicionais brotando delas a partir dos ângulos mais estranhos.

Ao seguir seu caminho rumo ao solo e cair sob a forma de neve, o gelo terá passado através de muitas temperaturas e umidades diferentes, e durante esse processo freqüentemente desempenhará seu papel na formação de várias nuvens. Portanto, não espanta que a neve se apresente tantas vezes na forma de uma combinação de cristais individuais, chamados geralmente de "flocos de neve".

O formato dos cristais vai se tornando menos regular à medida que vão caindo através de nuvens de gotículas líquidas, que tendem a se congelar neles como "geada", tornando suas faces mais ásperas ou fazendo-os ficar encobertos. Lembra mais o estilo *casual*, comparado com a *haute couture* eternamente na moda, dos cristais puros e elevados.

Apesar da estonteante variedade das formas de cristais, existe um tema que se repete de estação para estação – o número 6. Os braços dos dendritos estelares e as placas setorizadas, as bordas das placas hexagonais, os lados das colunas... em se tratando de cristais, 6, e não 3, é o número mágico. Isso se deve à forma das moléculas de água, que determina que, ao se juntarem para formar cristais, elas façam isso como uma treliça formada por hexágonos – um favo molecular.

☁

OS FENÔMENOS DE HALO das nuvens de partículas de gelo não são os únicos efeitos ópticos típicos provocados pela interação entre a luz do

Sol e as partículas de água existentes no ar. Existe um amplo espectro de outros fenômenos ópticos associados a outras nuvens que não aquelas altas, como a Cirrostratus. É possível dividi-los em três grupos principais:

1) Aqueles, como os "raios crepusculares", que são flechas de ar iluminadas pelo Sol separadas por sombras de nuvens, tornadas visíveis pela dispersão da luz por partículas existentes no ar.

2) Aqueles, como os arco-íris, e os menos comuns "arco-nuvens", "arco-nevoeiros" e "glórias", que podem ser explicados pelo fato de a luz do Sol ser refletida e espalhada de volta por gotas de água, geralmente de chuva ou gotículas, como as existentes nas nuvens e nevoeiros.

3) Aqueles, como as coronas e a "irização", que podem ser explicados pelo fato de a luz do Sol passar em torno de gotículas bem pequenas ou partículas de gelo existentes entre o observador e o Sol ou a Lua.

Os raios crepusculares do primeiro grupo são as flechas de luz do Sol, de grande impacto, que podem ser vistas de trás de uma densa e fofa nuvem Cumulus tapando o Sol. Às vezes eles brilham através de um furo numa nuvem grossa - talvez de uma Stratocumulus -, como o olhar de algum deus oculto, tornado visível por suas emanações.

Os raios que têm um nome bobo

Eles nada mais são do que flechas de luz, tornadas visíveis pelos efeitos de dispersão provocados por minúsculas gotas de água (e outras partículas) no ar. Ainda que não atinjam uma quantidade suficiente para aparecer como uma nuvem, essas gotículas mesmo assim podem espalhar a luz o suficiente para que as flechas iluminadas pelo Sol se destaquem do ar na sombra. O efeito é exatamente o mesmo que faz com que os raios de Sol se tornem visíveis no ar carregado de incenso

Um afresco barroco na basílica do Crucifixo, Amalfi, Itália, mostra raios crepusculares sendo usados para indicar que a imagem da pomba representa o Espírito Santo.

Adeline Ramage (associada 147)

Raios crepusculares aparecem entre nuvens sombrias quando a luz do Sol é espalhada por partículas e gotículas na atmosfera.

do interior de uma igreja católica, ou a atmosfera enfumaçada de outro lugar de culto no fim da tarde – o *pub* local. Apesar de os raios de Sol passarem através da atmosfera paralelamente um ao outro, a perspectiva, à medida que eles se aproximam de nós, faz com que pareçam divergir.

Mesmo quando tomamos conhecimento da explicação para os raios crepusculares, é difícil não pensar neles como algo divino por natureza. Nas artes helenística e romana, imperadores eram muitas vezes retratados com uma coroa de raios. Estes representavam sua associação com os deuses-sol, Hélio e Sol, sendo também usados como símbolo de uma divindade póstuma. Com a ascensão do cristianismo, o símbolo foi substituído por um halo circular, chamado de "nimbus" ou auréola. Os raios da Antiguidade foram julgados excessivamente associados aos pagãos.

A auréola circular foi usada na arte do cristianismo para indicar espiritualidade de um personagem até o início do Renascimento, quando o ato de pintar auréolas nas cabeças das pessoas começou a destoar da tendência predominante rumo ao naturalismo.

Na arte italiana do fim do século XVI – sobretudo na de Tintoretto –, raios de Sol começaram a ser vistos novamente. Como um fenômeno

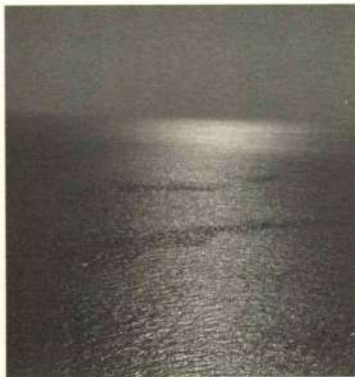
freqüentemente presente nos raios crepusculares da natureza, os raios nimbus irradiados voltaram a ser adotados como um recurso mais naturalista para indicar a condição divina de um personagem. Tornou-se seu símbolo-padrão durante e após o período barroco. É evidentemente difícil resistir às conotações espirituais sugeridas pelos raios crepusculares. Eles emanam de algum lugar atrás das nuvens, como se originados num ponto não visível localizado nos céus – sem dúvida, o lugar que os deuses costumam freqüentar.

Eu tinha 4 anos quando percebi raios crepusculares pela primeira vez. Foi quando estava sendo levado para a escola a bordo do Mini dirigido pela minha mãe. Os raios dourados que surgiam por trás de uma Cumulus rechonchuda compunham uma visão que me deixou hipnotizado. Pela primeira vez olhei de verdade para uma nuvem e, conscientemente, me pus a pensar o que seria aquilo. Foram os raios crepusculares que me fizeram pensar a respeito. (Recentemente, minha mãe me contou que, quando olhei para aquele cenário, eu o descrevi como "um trovão silencioso".)

Também existem coisas como "raios anticrepusculares". Estes parecem emanar não do Sol, mas sim do lado oposto do céu – o "ponto anti-solar" –, de modo que os observadores de nuvens devem ficar de costas para o Sol para vê-los. A exemplo dos raios crepusculares, esses também resultam do contraste entre luz e sombra no ar em torno das nuvens. Aquelas regiões nas quais a luz do Sol foi bloqueada, não sendo, portanto, espalhada pela umidade presente no ar, destacam-se como mais sombrias do que as outras. O efeito de convergência sugerido pelos raios anticrepusculares deve-se, mais uma vez, à perspectiva à medida que as flechas de luz se afastam na distância.

Mesmo quando não existe umidade suficiente no ar para tornar os próprios raios visíveis, nuvens podem projetar sombras em outras nuvens. Estas aparecem, às vezes, como trechos curiosamente mais escuros numa camada de nuvem afastada do Sol. O efeito é particularmente surpreendente quando o Sol está baixo e a nuvem que projeta a sombra está escondida no horizonte.

☁

ARCO-ÍRIS SE INCLUEM no grupo dos fenômenos ópticos explicados pelo modo como a luz do Sol interage com as gotículas d'água, como

Não podemos chegar ao fim do arco-íris, da mesma forma que não podemos impedir que os reflexos da luz do Sol sobre a superfície do mar apontem na nossa direção.

ocorre com as gotas de chuva com diâmetro de cerca de 1 milímetro, ao refletir a luz de volta para o observador de nuvens que se encontra de costas para o Sol.

Arco-íris costumam ser vistos em conjunto com nuvens de convecção como a Cumulus congestus ou Cumulonimbus. Isso ocorre porque essas podem ser definidas mais como nuvens isoladas de precipitação do que como camadas de nuvens mais extensas. Com vãos entre elas, há uma boa chance de a luz direta do Sol brilhar em meio à chuva que cai.

A luz do Sol passa através das gotas de chuva, refletindo o lado de dentro da sua superfície de volta para o Sol. Os comprimentos de ondas que constituem a luz do Sol são desviados em graus diferentes à medida que passam para dentro e para fora das gotículas, o que produz o efeito de separá-las. Vemos os diferentes comprimentos de ondas como cores distintas.

O arco-íris que o observador de nuvens vê numa determinada posição nunca é o mesmo daquele observado a partir de outro ponto. Cada uma das gotículas que estão na direção do arco – talvez de 800 metros a 2.500 metros de distância – reflete uma fração da luz do Sol nos olhos de quem as observa. Das gotas que caem do céu em determinada direção emana a parte amarela do espectro que brilha na direção do observador de nuvens. Das gotas em outras direções, ocorre o mesmo com a cor violeta etc. Isso quer dizer que, caso o observador mude de posição, serão gotas de chuva diferentes que estarão brilhando na sua direção. Espera-se que isso ajude os observadores de nuvens a aceitar

O seu arco-íris não é o meu arco-íris

As delicadas ondas da Cirrostratus undulatus, maculadas pela presença de uma câmera de circuito fechado.

o fato de que pretender ver o fim de um arco-íris é uma aspiração inútil e – francamente – humilhante. Seria como ficar dirigindo uma lancha para cá e para lá tentando impedir que a luz brilhante que o Sol projeta sobre a superfície do mar pare de apontar para a nossa direção.

Os arco-íris podem ser a mais comum das atrações ópticas oferecidas pelo céu, mas quantos de nós nos damos conta dos aspectos mais sutis da sua aparência? Quantos percebem que o céu no interior do arco é mais brilhante do que fora dele? Quantos detectaram alguma vez um arco secundário, fora do arco primário, mais tênue que o primeiro, e com as cores na ordem invertida? Quantos já viram "Alexander's Dark

Band"? Não se trata de alguma banda gótica de Middlesbrough, mas sim do nome em língua inglesa para a faixa que delimita a região escura entre o arco-íris primário e o secundário. Foi Alexandre de Afrodísia o primeiro a descrevê-la, por volta do ano 200. E quantos de nós já vimos os pálidos arcos azuis e roxos que podem aparecer bem no interior de um arco-íris primário bem definido? Eles são chamados de "arcos supranumerários" – nome difícil de ser pronunciado rapidamente – e resultam da "interferência" das ondas de luz que se sobrepõem quando estão levemente desajustadas entre si ao emergir de diferentes partes das gotas de chuva. O princípio das ondas de luz será discutido adiante.

Arcos de nuvens podem aparecer, em raras ocasiões, quando a luz do Sol incide sobre gotículas de água bem menores de uma camada de nuvem. A exemplo do que ocorre com os arco-íris, o Sol precisa estar brilhando por trás do observador de nuvens. O arco de nuvem apresenta as mesmas cores do arco-íris, mas elas são mais suaves e difusas, e o arco como um todo é muito mais amplo.

Arcos de nevoeiro surgem quando a luz do Sol brilha através de um vão em meio ao *fog*, por trás do observador de nuvens. Em vez de serem coloridos, esses arcos bem amplos parecem anéis fantasmagóricos e diáfanos de luz branca. As gotículas particularmente pequenas do nevoeiro (talvez de apenas 0,02 milímetro de diâmetro) e seu tamanho condizente fazem com que as ondas de luz afetem umas às outras quando são refletidas de volta na direção do observador de nuvens.

Estreitamente associado ao arco de nevoeiro – porém não bem compreendido –, é um efeito de luz mais colorido chamado "glória". Ele pode aparecer em torno das sombras projetadas pelos observadores de nuvens quando estiverem olhando para baixo na direção de uma nuvem ou de um nevoeiro, com o Sol por trás deles. É visto com mais freqüência por observadores de nuvens que sejam montanhistas do que por aqueles que habitam vales.

Ao redor da cabeça da sombra projetada pelo observador de nuvens, que é lançada sobre a nuvem e que costuma ser bastante distorcida pela perspectiva, há um espectro de cores semelhante ao de uma auréola. A aparição um tanto lúgubre é às vezes chamada de "Espectro Brocken". Deve seu nome a Brocken, o mais alto pico da cadeia de montanhas de Harz, na Alemanha, que fica mergulhada em neblinas e nevoeiros durante até trezentos dias por ano, e onde a glória pode ser vista com grande freqüência.

Um observador de nuvens acompanhado por colegas irá perceber, ao observar esse efeito de luz, que as sombras dos outros não apresentam glórias ao redor delas. Cada um deles, por sua vez, verá a glória unicamente em torno da própria sombra. Esse é, certamente, o mais egocêntrico dos fenômenos ópticos.

Os que não podem se dar ao trabalho de escalar o Brocken - ou, a propósito, qualquer outra montanha -, não precisam viver sem glória. O mesmo efeito pode, muitas vezes, ser visto da janela de um avião. Se calhar de o tipo apropriado de nuvem estar lá embaixo (com gotículas bem pequenas e de tamanho bem regular), a sombra do avião pode aparecer cercada por uma glória multicolorida.

O GRUPO FINAL de efeitos ópticos é resultado da observação da luz do Sol através de finas camadas de partículas de água (sejam gotículas ou cristais de gelo), que são bem pequenas (com cerca de dois centésimos de milímetro de diâmetro).

Um exemplo desse tipo de efeito é a corona que pode aparecer em torno do Sol ou da Lua quando vistos através de nuvens "jovens" - aquelas que acabaram de se formar e exibem partículas de água de um tamanho especialmente uniforme.

As coronas são observadas com maior freqüência através de camadas finas, recém-formadas, de nuvens Altostratus, mas às vezes podem ser vistas em conjunto com Altocumulus, Cirrocumulus e Cirrus. Mais comumente percebidas são as que aparecem em torno da Lua, já que, é claro, essa não é tão ofuscante como o Sol, podendo assim ser olhada diretamente. Uma corona bem formada consiste não em um anel (como os halos, mencionados antes), mas num disco branco central, ou "auréola" - só algumas poucas vezes maior do que a Lua -, com anéis coloridos ao seu redor. A ordem das cores costuma formar um disco amarelo-branco (com a Lua no seu centro), com uma borda exterior marrom-avermelhada, seguida de um espectro pálido de faixas azuis, verdes e vermelhas. Em certas ocasiões, outras faixas coloridas aparecem para além dessas.

Coronas são causadas pelo modo como a luz do Sol (seja de forma direta ou refletida pela Lua) desenha uma curva ao passar em torno dos pequenos obstáculos das gotículas de nuvem ou partículas de gelo. Como não é necessário que a luz passe através destas, elas costumam

ser muito mais brilhantes do que os fenômenos do halo e os arco-íris (nos quais a luz é enfraquecida porque passa através das partículas). É por isso que, mesmo à luz fraca da Lua, elas são muitas vezes brilhantes o bastante para que observadores de nuvens consigam ver as cores ao redor da auréola.

O diâmetro de uma corona varia de acordo com o tamanho das gotículas das nuvens (quanto maior as gotas, menor a corona), de modo que elas, às vezes, podem dar a impressão de aumentar e encolher à medida que diferentes camadas de nuvens finas são sopradas para a frente de uma lua cheia.

Os efeitos de luz são conseqüência de as gotículas ou cristais agirem como minúsculos obstáculos à passagem de luz. Esse bloqueio da luz só exerce um efeito perceptível sobre as cores observadas quando as partículas são muito pequenas. Da mesma forma como as ondas no mar contornam um obstáculo como a extremidade de um píer, assim as ondas de luz contornam as partículas da nuvem. É o fato de os comprimentos de onda que constituem a luz do Sol estarem inclinados em diferentes graus ao passarem pelas partículas, e o modo como as ondas de luz de cada lado das gotículas afetam umas às outras, que dá origem aos anéis coloridos que se formam ao redor do disco brilhante central da corona.

A corona só ganha uma aparência mais vívida com cores mais puras quando a camada de nuvens é fina; enquanto, através de uma nuvem mais espessa, a luz se torna mais difusa à medida que contorna muitas partículas no seu caminho até o observador de nuvens.

Como as coronas podem ser explicadas pelo fato de a luz do Sol descrever uma curva em torno dos seus obstáculos, o observador de nuvens mais perspicaz não se surpreenderá ao saber que elas se formam em nuvens de gotículas ou partículas de gelo e mesmo em nuvens de partículas opacas, como pólen, empurradas para a atmosfera por ventos a grandes altitudes. As cinzas e as gotículas de sulfato hidratado que acabam chegando às altas regiões da atmosfera depois de erupções vulcânicas podem dar origem a uma corona conhecida como "anel de Bishop", numa referência a Sereno Bishop, o primeiro a identificá-la em Honolulu, após a erupção do Krakatoa em 1883.

O exemplo final de efeitos ópticos relacionados a nuvens – e um dos mais belos – está estreitamente associado às coronas e é chamado de "iridescência" ou "irisação". Íris era a deusa grega do arco-íris, usada por Zeus e Hera para transmitir mensagens e ordens para os mortais lá em-

baixo. Mas acabou dando o nome às belas orlas das cores madrepérola que podem aparecer em volta dos contornos das nuvens médias e altas.

As faixas de cores são de fato parte das coronas. Elas geralmente aparecem sob a forma de faixas onduladas porque as gotículas ou partículas de gelo se tornam menores quanto mais perto estão das bordas da nuvem, à medida que evaporam no ar à sua volta.

A irisação costuma aparecer em torno de nuvens em forma de onda como a Altocumulus lenticularis, que assume a forma de um óvni. As gotículas se formam de um lado da nuvem e evaporam do outro, enquanto se deslocam nas correntes de ar que provocam essas nuvens. Em conseqüência, elas permanecem sempre muito pequenas, já que nunca dispõem de tempo para se combinar e crescer, formando gotas maiores. O fato de que o próprio Sol pode vir a ser obscurecido pela nuvem, tornando-se menos ofuscante, significa que a irisação é observada com maior freqüência do que os outros fenômenos ópticos.

Apesar de Íris ter dado seu nome a um fenômeno bem diferente do arco-íris do qual ela foi a deusa,* felizmente para ela, as cores puras e intensas da irisação fazem desse um fenômeno óptico ainda mais fascinante e maravilhoso.

CADA NUVEM TEM SEU MOMENTO no Sol. Cada uma se diverte brincando com a luz. Algumas projetam suas sombras, como marionetes chinesas, sobre as vizinhas, enquanto outras apenas interrompem os raios com suas formas, como dedos postos diante do facho de luz de uma lanterna. Algumas separam e combinam o espectro à medida que suas gotículas refletem de volta a luz para quem quer que se dê ao trabalho de perceber isso, enquanto outras preferem se expressar por meio das gotas de chuva que lançam e, sem dúvida, assistem com satisfação às gotas refratarem e refletirem o espectro na figura de um arco-íris. Cada nuvem tem sua própria maneira de distorcer a luz, separando as ondas para depois recombiná-las. Contudo, de todos os efeitos ópticos, não posso deixar de preferir os lampejos bem mais sutis dos fenômenos de halo das nuvens Cirrostratus.

* Ao contrário do que ocorre em português, o nome da deusa Íris não consta da palavra inglesa para o fenômeno: *rainbow*. (N. do T.)

Uma Nummus de bronze, conhecida como "Spes publica", retratando o estandarte do exército romano, inspirado na prodigiosa visão que Constantino teve do céu.

Talvez isso se deva ao fato de essa camada sutil e diáfana de cristais de gelo ser a mais despercebida de todas as nuvens. Tenho a sensação de que esse véu silencioso não se importa muito com que alguém se dê conta da sua existência. A Cirrostratus não sente nenhuma necessidade de anunciar aos berros suas qualidades. Com sua delicada cascata de prismas de gelo, essa nuvem realmente se dá por satisfeita em saber que exibiu cores mais vivas que as do arco-íris, que debochou do nosso Sol – primeiro e único –, com seus falsos sóis de imitação e, é claro, em saber que mudou os rumos da história humana.

Ah, sim, quase me esqueci de dizer como fez isso.

Ainda que a inscrição no céu "*hoc signo victor eris*" tivesse sido claramente feita pela mão de Deus, o sinal que aparecera com ela (se são confiáveis os símbolos *labarum* que aparecem em algumas moedas comemorativas romanas) foi, sem nenhuma sombra ou nuvem de dúvida, inscrito pela delicada e gélida mão de uma nuvem Cirrostratus.

Uma moeda rara – a "Spes pública" –, cunhada em Constantinopla no ano de 327, retrata de forma particularmente clara o estandarte militar que se consagrou como representativo do exército romano, seguindo a visão concedida a Constantino e suas tropas 15 anos antes. Mostra o *labarum* acima de um estandarte com três círculos nele.

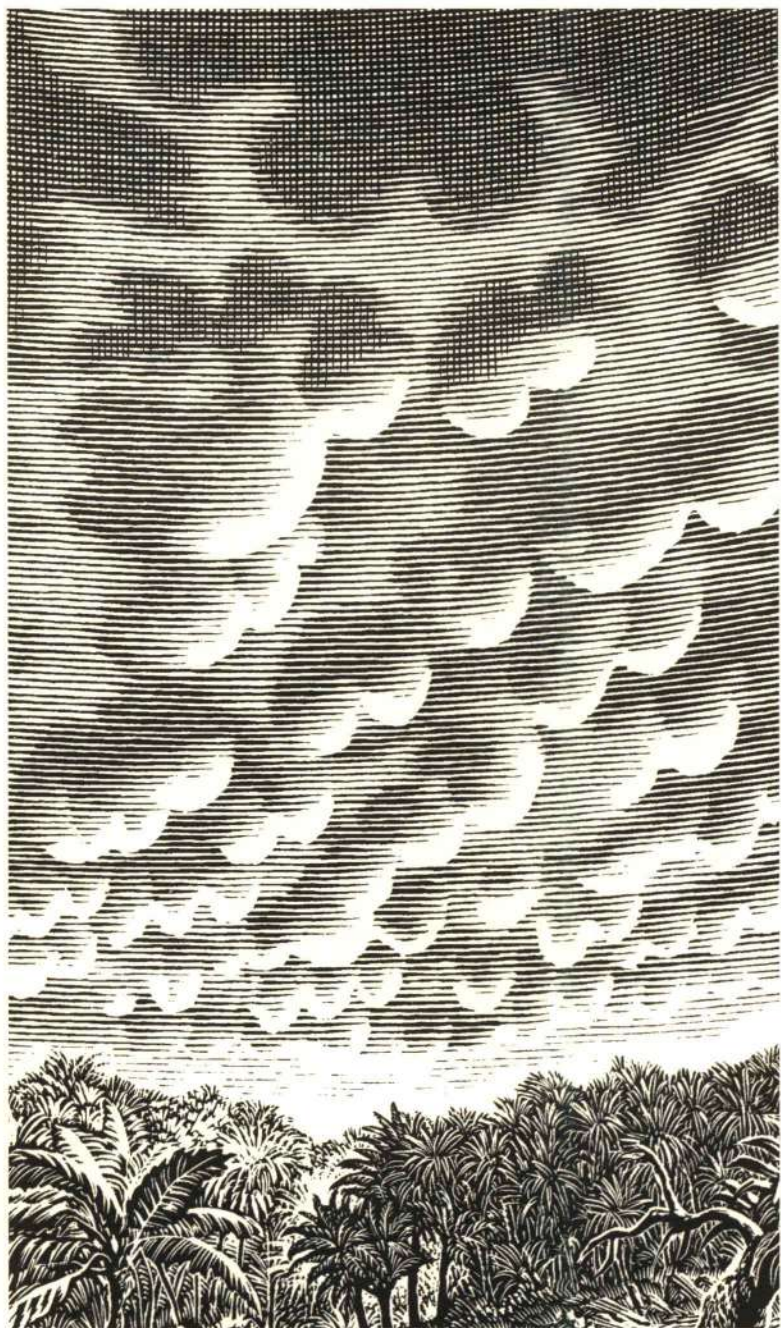
Quando ocorre de o Sol encontrar-se a uma altura de 22° em relação ao horizonte, o sorriso do arco circunzenital pode aparecer para tocar no halo de 46°. Se a nuvem que lhe serve de cobertura se rompesse, de modo que só uma parte do halo aparecesse abaixo do arco, o efeito não seria assim tão distante da cruz no *labarum* de Constantino. E a linha vertical do "P", incorporada nesse símbolo? Trata-se de uma coluna de Sol aparecendo, é claro, abaixo do Sol. Os três sóis no couro abaixo do símbolo? Bem, nem é preciso dizer que representam o Sol com falsos sóis, um de cada lado.

Não é inconcebível que, no dia anterior à Batalha de Ponte Mílvio, os cristais de gelo de uma Cirrostratus no céu acima de Constantino e seu exército fossem do tamanho apropriado e tenham caído no sentido correto para que os quatro fenômenos de halo aparecessem ao mesmo tempo. Tudo bem, isso não é provável, mas também não é inconcebível.

Se satisfizessem essas condições, eles não pareceriam elementos diferentes no estandarte militar retratado na moeda romana?[4] Caso Constantino tivesse visto uma cruz na forma de um arco circunzenital interferindo num halo partido de 46°, com uma coluna de sol vertical embaixo? Ele poderia ter visto três bolas de luz – o próprio Sol e falsos sóis um de cada lado? Não poderia esse dia, na véspera da Batalha da Ponte Mílvio, ter sido o mais importante de todos os tempos no que diz respeito à observação de nuvens?

Alguns, sem dúvida, considerarão francamente ridícula a idéia de que uma nuvem Cirrostratus possa ter sido responsável pela difusão do cristianismo pelo mundo ocidental. E agora, parando para pensar no assunto, eles podem muito bem estar certos: é sempre possível que isso tenha se devido a uma simples Cirrus, já que também elas, às vezes, produzem fenômenos de halo.

Sem Deixar de Lado...

ONZE

AS OUTRAS NUVENS

As nuvens anexas, as características suplementares e as nuvens estratosféricas e mesosféricas

Os dez principais tipos de nuvens podem ficar com toda a fama, mas seus observadores não deveriam esquecer os integrantes menos conhecidos dessa família.

Algumas são chamadas de "nuvens anexas". Em relação às principais, elas são como companheiras inseparáveis ou como um piloto voando ao lado do chefe da esquadrilha – só aparecem quando um dos dez tipos principais está por perto. Nunca longe de onde a ação está se desenrolando, às vezes são varridas pelos acontecimentos meteorológicos de modo a se perderem no corpo da nuvem que acompanham.

Outras não são consideradas nuvens em si mesmas, mas apenas "características suplementares" das dez grandes. Contudo, a classificação de nuvens é um esforço... bem... um tanto nebuloso, e decisões sobre o que é ou não uma nuvem muitas vezes se resumem a uma questão de convenção adotada pela comunidade meteorológica internacional. A mim parece um pouco injusto negar a algumas dessas o orgulho fofo que certamente deve acompanhar o reconhecimento da condição de nuvem de verdade, em vez de simplesmente uma "característica" de uma delas.

Finalmente, existem as nuvens "estratosféricas" e "mesosféricas", que por si só são, sem dúvida, nuvens plenamente reconhecidas. Essas se formam nas regiões mais altas da atmosfera, às vezes muitos, muitos quilômetros acima da troposfera, o que é mais do que suficiente para todas as outras nuvens. Do imponente ponto de vista em que se instalam, esses personagens misteriosos olham para baixo na direção das suas irmãs com certo distanciamento altivo.

NUVENS ANEXAS

PILEUS

A pileus lembra muito um penteado de nuvem. É de um tipo superchique e bufante, usado exclusivamente pela família Cumulus, sempre na moda. Se os observadores de nuvens não tirarem seus olhos do céu, de vez em quando verão uma Cumulonimbus ou sua irmã mais nova, a Cumulus congestus, ostentando esse ousado corte de cabelo.

A pileus pode se formar quando as correntes verticais de convecção de uma dessas nuvens imponentes se comportam como um obstáculo em relação a uma corrente de ar horizontal acima delas. A corrente de ar úmida é empurrada para cima pela nuvem que cresce a partir de baixo. Se as condições forem propícias, a crista em forma de onda que se forma quando o ar passa por cima da nuvem basta para que parte do seu vapor d'água se condense em gotículas à medida que esfria.

Esse processo da formação de uma nuvem pileus é bastante semelhante ao modo pelo qual nuvens de onda, como as várias espécies de lenticularis, se dispõem orograficamente quando as correntes de ar se erguem ao passar sobre as montanhas. Do mesmo modo, as gotículas numa pileus se deslocam através da nuvem com o ar, aparecendo em um lado e desaparecendo no outro. Isso lhe confere a aparência maravilhosa de um topete recém-armado com a ajuda de um secador de cabelos.

Justin e Shannon Moore (associados 1477)

A pileus é como um penteado numa nuvem.

Mas a moda entre as nuvens é ainda mais efêmera do que outras modalidades e, à medida que a nuvem de convecção continua a crescer, sua cabeça logo desponta em meio à parte de cima da pileus. Dentro de alguns poucos minutos, esse penteado de nuvem escorregou para o seu ombro, deixando a pobre nuvem de convecção com toda a indignidade transmitida por uma peruca torta.

PANNUS

As nuvens pannus são farrapos de condensação, que se formam como aparições fantasmagóricas no ar saturado de uma chuva. Quando os ventos são suaves, elas pairam como retalhos escuros debaixo da barriga da nuvem que está produzindo chuva. Nos ventos fortes, exibem uma aparência mais esgarçada, esgueirando-se em meio ao ambiente confuso da precipitação, como se fossem espíritos atrasados para assombrar alguém.

Observadores de nuvens geralmente vêem as pannus debaixo das Cumulonimbus, das Nimbostratus, das Cumulus congestus e das grossas nuvens Altostratus. Mas eles não deveriam cancelar nenhum compromisso importante para sair procurando-as por aí. No mundo das nuvens, elas não são exatamente de parar o trânsito, parecendo tão emocionantes como farrapos de nuvens Stratus (e é exatamente isso que são). A maioria nunca viu um fantasma. Um número menor ainda jamais reparou numa pannus.

Só os observadores de nuvens mais ardorosos reparariam numa nuvem pannus.

Mas, quando observadores de nuvens vêem afinal uma pannus, podem confiar que, se a nuvem acima dela já não estiver produzindo chuva, ela fará isso a qualquer momento. Ao contrário da Cirrus, que se espalha e se torna mais espessa, e que pode ser um presságio de chuva dentro de um ou dois dias, a pannus serve de alarme três minutos antes. Quando o ar fica saturado depois da primeira pancada de chuva, basta a mais leve corrente de ar para que parte dela se condense em gotículas de nuvem e forme os farrapos fantasmagóricos da pannus.

VELUM

Batizada com a palavra que significa "véu" em latim, a nuvem velum tem alguma semelhança com a pileus, ainda que se estenda por uma área muito maior. Em geral, aparece quando um grupo de grandes nuvens Cumulus ou Cumulonimbus provoca, coletivamente, o efeito de elevar uma camada estável de ar úmido. A velum não se forma necessariamente numa corrente de ar, como a pileus, mas apenas paira por ali, aberta e espalhada como o tutu de uma bailarina.

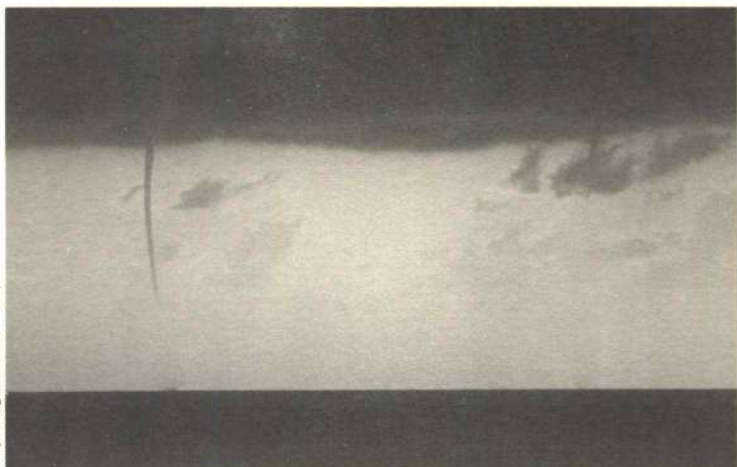
Freqüentemente se estendendo para fora das nuvens de convecção, essa saia pode ser visível mesmo enquanto as nuvens se erguem para passar através dela rumo ao céu. Na verdade, a camada de velum é tão estável que muitas vezes permanece pairando no ar por muito tempo depois de as próprias nuvens de convecção terem se inclinado para agradecer ao público e deixado o palco.

CARACTERÍSTICAS SUPLEMENTARES

TUBA

Uma tuba é uma nuvem que estica seu dedo na direção da Terra. Crianças bem pequenas muitas vezes têm vontade de tocar os grumos fofos de uma Cumulus. Quem pode culpar uma nuvem por tentar descobrir qual a consistência do solo? No entanto, ela precisa malhar muito numa série de exercícios puxados antes de acumular energia para fazer isso.

No interior e no entorno das intensas correntes de ar de cima para baixo que costumam estar associadas a grandes Cumulonimbus e Cumulus congestus pode surgir um vórtice de ar rodopiante semelhante ao formado pela água enquanto escorre pelo ralo de uma pia. O ar tende a ser ar-

Clay Craig (associado 1636)

Tuba – quando as nuvens querem sentir como é a superfície da Terra.

remessado para longe do centro, em conseqüência de todo esse movimento giratório, que tem o mesmo efeito de uma queda na pressão do ar. Quando a pressão do ar diminui, ele esfria, e isso pode ser o bastante para que parte do seu vapor de água se combine para formar gotículas.

A tuba vem a ser, portanto, uma coluna ou cone de nuvem se estendendo para baixo até o meio de um desses vórtices. É o primeiro indício de uma iminente tromba-d'água ou de um *landspout* – a coluna de pó semelhante a um tornado sob as nuvens Cumulus ou Cumulonimbus – ou, ainda – quando a nuvem é parte de uma tempestade multicelular ou supercelular –, de um tornado convencional.

Entretanto, nem sempre eles acabam alcançando a superfície da Terra. O mais comum é que a nuvem perca sua força antes de tocar terra firme. Talvez ela saiba que, sob nova aparência – numa outra ocasião –, poderá reaparecer não como nuvem de convecção, mas como nevoeiro ou neblina. Então, é claro, ela acabaria ficando grudada no solo até enjoar dele.

INCUS

O dossel formado por partículas de gelo que se espalham para os lados a partir do topo de uma Cumulonimbus é conhecido como um incus. Nem todas as nuvens de tempestade se expandem no sentido lateral dessa forma – só as que ficam altas o bastante para ir de encontro a uma forte inversão de temperatura como a tropopausa (a região no alto da

Ashley Gibbs (associado 563)

Incus – a bigorna formada por cristais de gelo que se espalha por cima de uma Cumulonimbus.

troposfera que age como uma tampa termal sobre o movimento de convecção que impulsiona o ar para cima).

Contudo, quando realmente se espalham, as Cumulonimbus assumem a forma de uma bigorna, que vem a ser o significado de "incus" em latim. Sendo parte integral da estrutura de uma nuvem de tempestade, a incus não passa a impressão de ser uma nuvem separada – a não ser que a própria Cumulonimbus se desfaça ao chover, deixando para trás lá no alto o rastro de cristais de gelo.

A bigorna é supostamente aquilo em que o deus nórdico Thor bate seu martelo quando não está no seu melhor humor. Como todos sabem, é isso que causa os estrondos dos trovões.

MAMMA

As formações de nuvens conhecidas como "mammas", às vezes chamadas de "mammatus", devem seu nome à palavra em latim para "seios". Podem aparecer na parte de baixo de uma certa quantidade de tipos de nuvens – Cirrus, Cirrocumulus, Altocumulus, Altostratus, Stratocumulus e Cumulonimbus – e, em sua aparência mais impressionante, sugerem um campo de úberes macios e arredondados.

Elas oferecem seu aspecto mais fascinante quando associadas a uma imponente Cumulonimbus. Formando-se na parte de baixo da sua in-

Jorn Olsen (associado 1688)

Mamma – as protuberâncias em forma de úbere que podem pairar abaixo da bigorna de uma Cumulonimbus.

cus, a mamma aparece quando a parte de cima da bigorna esfria ao irradiar calor para a atmosfera, e certas partes dela afundam no ar que está abaixo. Quando esse ar fica relativamente quente e úmido, parte do seu vapor d'água condensa na forma de gotículas de água ao se misturar com ar frio. O processo é como que o inverso das correntes de convecção que formarão as nuvens Cumulus: em vez de aquecer o ar ao nível do solo e se elevar para formar nuvens, aqui o ar está esfriando no alto da troposfera e afundando para formá-las.

As mammas costumam ter uma forma bem menos impressionante quando associadas a outros tipos de nuvens. De modo geral, só são rechonchudas, cheias e abundantes quando uma forte tempestade está por perto. Quanto mais forte for a Cumulonimbus, mais vistosa será a mamma.

ARCUS

Muitas das nuvens anexas e das características suplementares aparecem dentro ou em torno das egocêntricas Cumulonimbus, e a arcus não é exceção. Ela é a ponta de lança, baixa e horizontal, de uma tempestade a caminho, e assume a forma de uma grossa e sinistra nuvem-prateleira.

As arcus costumam se associar com Cumulonimbus que tenham se combinado a uma formação multicelular ou até mesmo supercelular. São causadas por fortes correntes de ar frio que correm de cima para

Uma concha de nuvem, chamada arcus, pode aparecer na base de uma Cumulonimbus.

baixo: espalham-se ao chegar ao solo e avançam na frente da tempestade, enfiando-se debaixo do ar quente à sua volta e erguendo-o para formar uma nuvem.

A arcus é como uma prateleira, integrada à confusão de tempo que existe na base de uma tempestade.

VIRGA E PRAECIPITATIO

Uma nuvem é descrita como uma praecipitatio quando algum tipo de precipitação cai a partir dela – seja chuva, neve, neve acompanhada de chuva, granizo, grãos de neve, pelotas de gelo ou canivetes –, mas só se todas essas coisas realmente chegam a tocar o solo.

Se, a caminho do solo, a precipitação passa por uma região na qual o ar é quente e/ou seco o bastante, ela pode evaporar antes que tenha uma chance de alcançar o solo. Isso, como seria de se esperar, é o que acontece na maioria das vezes no caso das nuvens mais altas, já que existe então muito mais ar para ser atravessado.

Nuvens altas freqüentemente produzem cristais de gelo que caem por certa distância antes de evaporarem. Os cristais, que vão minguando à medida que caem, são chamados de virgas e parecem pequenos fi-

Acima: Keith Epps (associado 868)
Abaixo: David Foster (associado 1157)

ACIMA: Virgas penduradas das Altocumulus dão a essas nuvens a aparência de um grupo de águas-vivas celestiais. DIREITA: Um "buraco de riscos cadentes" cortado numa camada de Cirrocumulus.

lamentos esfarrapados sob o corpo da nuvem, dando-lhes às vezes o aspecto de águas-vivas. Quando as virgas aparecem sob nuvens mais baixas, costumam ser compostas na maioria das vezes por gotas de chuva em evaporação. De qualquer modo, a aparência ondulante ou inclinada resulta da variação das correntes de vento encontradas durante a descida da precipitação.

As próprias nuvens Cirrus parecem bastante com virgas, já que nada mais são do que riscos cadentes bem visíveis de cristais de gelo. Ainda que fosse tautologia falar em virgas caindo de nuvens Cirrus, elas aparecem efetivamente, com grande freqüência, sob Cumulonimbus, Cumulus, Stratocumulus, Nimbostratus, Altocumulus, Altostratus e Cirrocumulus.

Nos dois últimos casos, elas, às vezes, podem aparecer num "buraco de riscos cadentes". Esse é um vão redondo que se abre numa camada de gotículas líquidas super-resfriadas quando uma região começa a se congelar na forma de cristais de gelo. Enquanto crescem, os cristais

caem como virgas, deixando para trás um buraco impressionante. Na verdade, esse fenômeno é mais comum do que imaginamos.

NUVENS ESTRATOSFÉRICAS E MESOSFÉRICAS

NUVENS NACARADAS

Se as Cirrus são as mais belas dos dez tipos comuns de nuvem, então as raras nuvens nacaradas têm de ser as mais belas de todas. Também conhecidas como nuvens "madrepérola", elas se destacam das outras tanto por serem as mais coloridas – ostentando formidáveis tons pastel de rosa, azuis e amarelos – como por normalmente se formarem bem alto no céu. A uma altitude entre 16 quilômetros e 32 quilômetros, elas nem sequer ocupam a mesma região da estratosfera que as nuvens comuns, que tendem a se formar a altitudes não maiores do que 8 quilômetros ou 9,5 quilômetros nas partes do mundo em que nuvens nacaradas podem ser vistas.

Essas, em sua maioria, encontram-se em latitudes maiores do que 50° tanto nos hemisférios norte como sul (são mais comuns no sul, ainda que, por alguma razão, sejam mais coloridas no norte). Compostas por cristais de gelo bem pequenos (com cerca de 0,002 milímetro de diâmetro) e se formando a temperaturas em torno de -85° C, nuvens nacaradas são visíveis nas horas de Sol baixo perto do amanhecer e do entardecer. Enquanto o resto do céu está no escuro, e quaisquer das outras nuvens mais baixas se encontram na sombra, elas são surpreendidas pela luz do Sol logo acima do horizonte, e exibem fantásticas ondulações iridescentes de cores leitosas.

Essas aparecem do mesmo modo que a irisação, ou iridescência, surge quando a luz do Sol brilha através das bordas das nuvens baixas. Os cristais de gelo das nuvens nacaradas provocam padrões de interferência na luz do Sol que passa ao redor delas. O efeito produzido depende de as partículas serem bem pequenas e de tamanho de modo geral uniforme, assim como de a camada de nuvem ser fina. São esses exatamente os fatores em ação no caso dessa nuvem, sendo essa a razão de suas cores serem tão impressionantes.

As nacaradas são nuvens em ondas – como se fossem versões em altitude extremamente grande da espécie lenticularis das nuvens princi-

pais que aparecem em torno das cristas de montanhas. Formam-se na região da atmosfera acima da troposfera, conhecida como estratosfera. É um lugar nada comum para se encontrar uma nuvem. A inversão de tropopausa geralmente interrompe a ascensão do ar quente e úmido, apesar da agitação na troposfera abaixo dela.

A umidade das nuvens nacaradas consegue passar por essa tampa, como ocorre com as formações de lenticularis abaixo, porque é empurrada para cima pelas ondas que se desenvolvem na crista das montanhas. Na maior parte das vezes, essas ondas tendem a produzir apenas nuvens troposféricas, como Altocumulus lenticularis ou Cirrocumulus lenticularis, mas, quando a atmosfera é particularmente estável, as oscilações são transmitidas através de toda a troposfera. Eventualmente, podem ser fortes o bastante para romper caminho pela troposfera e carregar a umidade para a estratosfera lá em cima.

Por azar, as nuvens de aparência mais maravilhosa no céu são também as mais destrutivas para o nosso meio ambiente. Acredita-se que as nuvens nacaradas tenham o efeito de acelerar a destruição da camada de ozônio. Na verdade, não é culpa delas: são os gases CFC que liberamos na atmosfera a partir de latas de aerossol e geladeiras que provocam uma reação, rompendo o importante ozônio. Mas os cristais de gelo dessas nuvens altas servem como catalisadores que promovem a reação química.

Nuvens nacaradas parecem estar se tornando mais comuns nas latitudes ao norte. A razão para isso permanece um mistério.

NUVENS NOCTILUCENTES

Nuvens nacaradas podem ser altas, mas nuvens noctilucentes são absolutamente estratosféricas! Esperem, elas são ainda mais altas do que isso: nuvens noctilucentes se formam no alto da mesosfera, a região *acima* da estratosfera, a uma altitude entre 48 quilômetros e 80 quilômetros. Essa é a parte mais fria da atmosfera da Terra, nas proximidades do espaço, onde as temperaturas podem cair a –125° C. Ao se formarem lá em cima, com partículas de gelo com diâmetro em torno de 0,001 milímetro, as nuvens noctilucentes têm uma característica única entre todas as outras nuvens – são iluminadas pela luz do Sol no meio da noite.

Não exibem as cores variadas das nacaradas, mas tendem a ser, em sua maioria, de um azul leitoso e tão finas de modo a só serem perceptíveis contra um céu noturno sombrio, quando o Sol já se pôs mas continua a iluminar as camadas superiores da atmosfera. Essas condições

Lee Montgomerie (associada 280)

Nuvens noctilucentes se formam entre 48km e 80km de altura, e brilham à noite.

são encontradas por períodos mais longos nas latitudes acima de 50°, mais ou menos um mês depois de iniciado o verão.

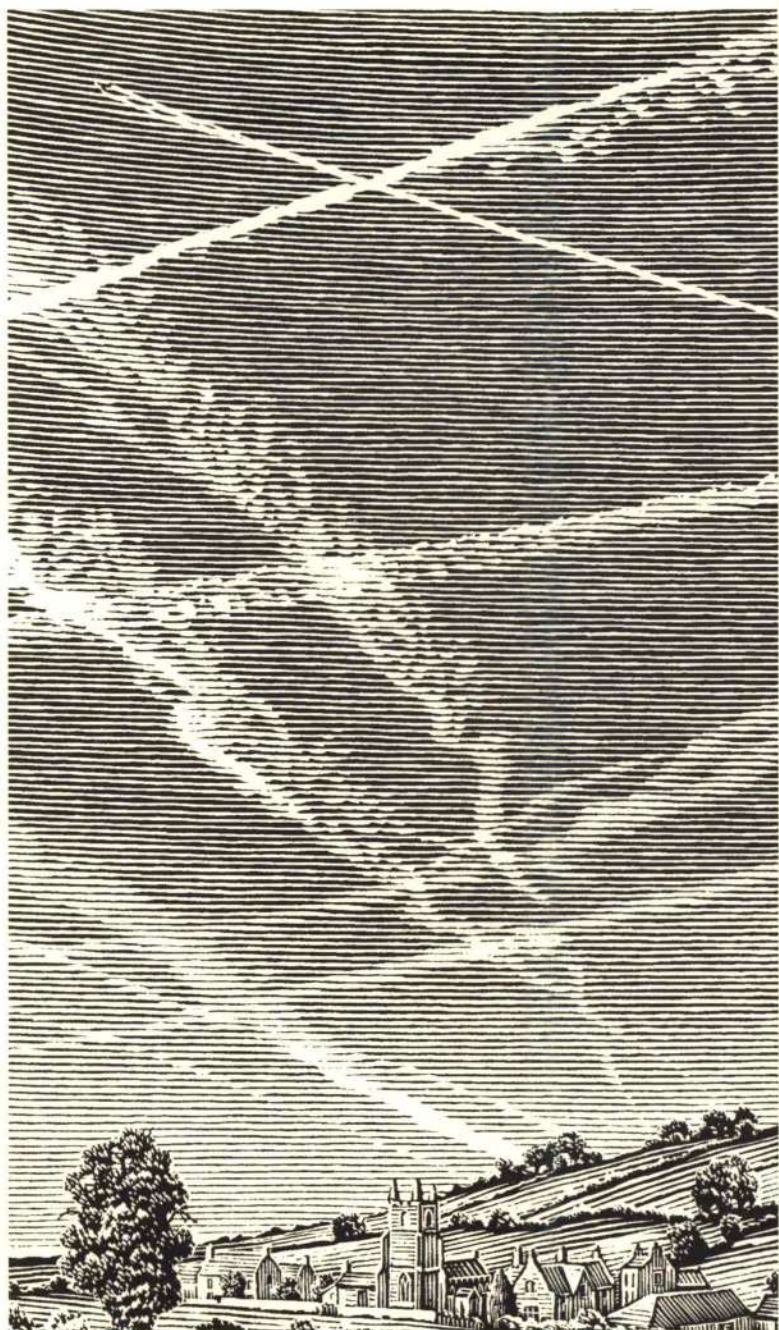
Como se encontram tão longe de nós, a formação de nuvens noctilucentes ainda é, de certo modo, um mistério. Na verdade, em boa medida, não temos uma idéia clara de como ou por que nuvens devem se formar a uma altitude tão significativa. A região da atmosfera ocupada por elas fica a uma altitude afastada demais para estar ao alcance dos balões meteorológicos, que chegam a um teto máximo de 32 quilômetros a 40 quilômetros, e ainda assim abaixo da órbita mais baixa do ônibus espacial americano, a cerca de 160 quilômetros. Além de ser extremamente fria, essa região da atmosfera é também incrivelmente seca – milhões de vezes mais seca do que o ar acima do deserto do Saara, de acordo com a Nasa.

A primeira observação de que se tem registro a respeito da formação de nuvens noctilucentes ocorreu depois da erupção do Krakatoa, na Indonésia, em 1883. Grandes quantidades de cinza vulcânica foram expelidas para as camadas mais baixas da atmosfera, o que resultou em poentes espetaculares, que transformaram o hábito de perscrutar o céu numa obsessão mundial. As cinzas se espalharam ao redor de toda a cir-

cunferência do planeta, e seu avanço proporcionou aos cientistas grandes progressos na compreensão dos movimentos das chamadas correntes de jato, que levam o ar a se deslocar em alta velocidade em torno da Terra. Pensava-se que as nuvens noctilucentes avistadas na época não passavam de cinzas abrindo caminho rumo às camadas mais altas da atmosfera. Mas, depois que as cinzas acabaram se dispersando, as nuvens ainda podiam ser vistas. Alguns cientistas especularam que, de algum modo, as cinzas subiram até chegar à mesosfera e agiram como sementes, em torno das quais as partículas de gelo se agruparam.

Agora que o Krakatoa não passa de uma página virada da história, só podemos especular sobre que partículas servem de núcleos de congelamento para as nuvens noctilucentes dos dias de hoje. Não está claro se partículas da parte mais baixa da troposfera realmente acabam chegando até lá em cima, ou se essa função é desempenhada pela poeira de meteoritos que se desintegram ao entrar na atmosfera. O certo é que as nuvens noctilucentes não apenas continuaram a aparecer, como também, nos últimos cem anos, têm sido observadas com mais freqüência em regiões cada vez mais extensas do mundo.

Isso levou alguns cientistas a sugerir que essa maior freqüência se deveria ao aquecimento global. Atualmente é ponto pacífico o fato de que concentrações maiores de gás estufa nas camadas mais baixas da atmosfera média (abaixo do nível das nuvens noctilucentes) têm o efeito de aumentar as temperaturas na superfície da Terra ao aprisionar nela uma quantidade maior de radiação do nosso planeta. Um aspecto menos conhecido da questão é o fato de que os gases exercem o efeito correspondente de esfriar o resto da atmosfera acima deles.

Não seria de se esperar que o aquecimento global não gerado pelo recente aumento do efeito estufa coincidisse com um resfriamento da atmosfera exterior. A freqüência crescente com que são vistas as nuvens noctilucentes pode resultar apenas do fato de mais pessoas estarem reparando nelas, agora que se tornaram mais conhecidas. Mas pode vir a ser, de fato, um dos indícios mais visíveis de quanto o recente aquecimento do planeta se deve às nossas atividades.

DOZE

TRILHAS DE CONDENSAÇÃO

As linhas riscadas por nuvens que se formam no rastro dos jatos de grande altitude

Deve ter existido um ou dois observadores de nuvens entre os homens da caverna.

Gosto de pensar que – há cerca de 50 mil anos –, numa bela manhã, um neandertal misteriosamente bem informado pôs o pé fora da sua gruta, olhou para o céu e grunhiu para a sua parceira algo equivalente a "Querida, venha aqui, rápido – está perdendo uma fantástica aparição de uma Altocumulus stratiformis perlucidus!". Afinal, é tentador especular que os homens da caverna ergueriam os olhos para a mesma família de tipos de nuvens que vemos acima de nós hoje em dia. Tentador, porém errado.

Pois um novo tipo de nuvem veio se juntar à família. Na realidade, trata-se de uma aquisição tão recente para os céus que não estava por aqui sequer há cerca de duzentos anos, na época em que Luke Howard pela primeira vez deu nomes às nuvens.

Surgida durante a Primeira Guerra Mundial, a trilha de condensação* é a nuvem reta produzida pelo homem que se forma no rastro de um avião que esteja se deslocando a grande altitude. É o novo filho bastardo da família das nuvens, ainda que esse termo pareça um tanto depreciativo. Na era em que vivemos, talvez seja mais adequado dizer que não foi concebida exatamente nas mesmas circunstâncias dos seus meios-irmãos e meias-irmãs mais velhos.

* Conhecida, na literatura especializada, pelo termo em inglês *contrail.* (N. do T.)

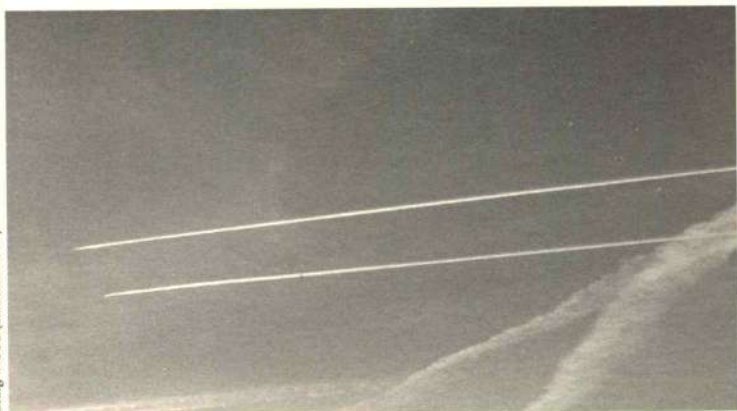
Para começar, o próprio fato de incluir entre as nuvens as trilhas de condensação pode parecer surpreendente. Mas a única diferença entre elas e as outras é que as trilhas de condensação são feitas pelo homem – criadas a partir do vapor d'água no escapamento dos aviões, vapor que vem a ser subproduto da combustão pelo motor. Comparados com as formas orgânicas e caóticas das nuvens naturais, esses riscos vivos e nítidos dissecam nossos céus com uma linearidade modernista. Têm a simplicidade abstrata de uma pintura de Mondrian. Refiro-me, é claro, a uma obra dos anos de maturidade, como *Composição Vertical com Azul e Branco*, e não às pinceladas frouxas da juventude, como as exibidas em *A Nuvem Vermelha*. (É uma pena que não possa mostrar e comparar as duas, já que não estou autorizado a reproduzi-las em preto-e-branco – vocês terão de dar um jeito de vê-las em algum outro lugar.)

A formação das trilhas de condensação apresenta certa afinidade com o modo como nossa respiração se transforma em névoa num dia frio. Enquanto a maior parte das nuvens se forma quando o ar frio se resfria à medida que sobe, os gases quentes no escapamento de um avião se resfriam ao se misturar com o ar extremamente frio encontrado à altitude de cruzeiro. Esta geralmente fica entre 8.500 metros e 12 mil metros, onde as temperaturas podem ficar entre –30° C e –60° C. Os gases quentes e úmidos no escapamento do avião esfriam muito rapidamente ao se misturar com esse ar frio, o que pode fazer com que parte da umidade se transforme em gotículas de água, que instantaneamente se congelam na forma de cristais de gelo atrás do avião a uma distância equivalente à da envergadura das asas.

Contudo, nem sempre aviões produzem trilhas de condensação – mesmo a uma altitude de cruzeiro. Num dia, aviões podem ser vistos a grande altitude sem formar nenhuma nuvem atrás deles. No outro, a trilha de condensação aparece apenas para desaparecer a algumas centenas de metros atrás do avião. Ainda em outras ocasiões, entretanto, as trilhas de condensação permanecem no céu horas a fio, riscando o azul para lá e para cá com linhas que, pouco a pouco, vão sendo dispersas pelos ventos.

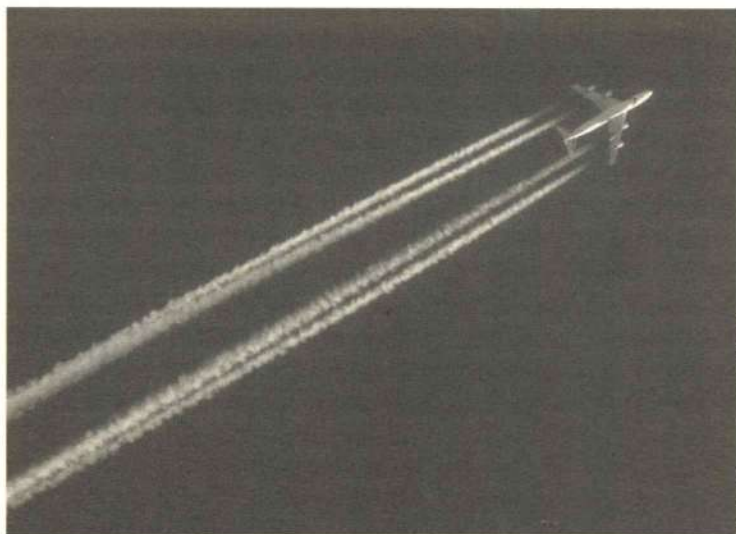
Sua aparição e duração dependem das condições atmosféricas na altitude de cruzeiro. Quando o ar à sua volta é quente (em termos relativos) e seco o bastante, os cristais de gelo mal podem se formar antes de evaporarem nele.* Quando está bem frio e úmido, contudo, o ar fica

* Para ser mais preciso, os cristais "sublimam" em forma de vapor d'água – eles se transformam em água gasosa invisível, sem que antes nem sequer se derretam em gotículas líquidas.

Craig Wood (associado 336)

Quando as trilhas de condensação persistem, podem ser espalhadas pelos ventos existentes no topo da troposfera.

mais receptivo às trilhas de condensação, e os cristais de gelo não apenas se formam com facilidade como também extraem mais umidade do ar à sua volta, à medida que são espalhados pelo vento, aumentando em tamanho enquanto isso acontece.

Diferentes regiões de ar podem variar bastante em termos de umidade e temperatura, de modo que as trilhas, às vezes, assumem a aparência de linhas interrompidas, à medida que os aviões passam de um bolsão de ar para outro. Desse modo, as trilhas de condensação podem servir de indício a respeito das condições de umidade e temperatura no topo da troposfera e ajudar na previsão do tempo.

Nas latitudes temperadas, quando as trilhas de condensação não aparecem atrás de uma aeronave de grande altitude, ou quando só se formam por períodos curtos de tempo, geralmente isso é um sinal de que o ar no alto da troposfera está afundando e/ou está seco, o que sugere que o tempo bom deve perdurar. Quando elas permanecem no céu e se espalham, isso pode indicar que o ar na região mais alta está úmido e em ascensão, o que acontece na iminência de uma frente de calor. Desse modo, trilhas de condensação persistentes podem alertar os observadores de nuvens – mesmo antes que nuvens Cirrus surjam e se espalhem – sobre o avanço de uma frente quente, com precipitação dentro de aproximadamente um dia.

Valeska Oostrum (associada 1632)

Trilhas de condensação – a integrante mais certinha e chatinha da família das nuvens.

ESCAPAMENTO DE AVIÃO contém muito mais do que simplesmente vapor d'água. Os outros ingredientes incluem dióxido de carbono, óxido de enxofre e nitrogênio, hidrocarbonetos, monóxido de carbono, combustível não queimado e pequenas partículas de fuligem e metal. As partículas têm um papel importante na formação das trilhas de condensação ao funcionarem como núcleos junto aos quais o vapor d'água pode começar a se transformar em gotículas e cristais.

Não é raro que o ar, na altitude de cruzeiro, fique saturado o bastante para levar à formação de gotículas ou cristais de gelo, a não ser pelo fato de não existirem ali núcleos suficientes para dar origem a eles. Quando é esse o caso, a introdução de um pouco mais de umidade e de algumas partículas pode ser o suficiente para dar início a uma reação em cadeia. O escapamento do avião funciona como um "semeador de nuvens" ao introduzir os ingredientes necessários para que o vapor d'água existente no ar comece a se combinar para formar partículas visíveis de nuvem.

Em algumas raras ocasiões, é possível ver uma trilha de dissipação, o que pode ser considerado o contrário de uma trilha de condensação. Ela se dá quando o escapamento parece abrir um corredor de céu limpo em meio a uma nuvem preexistente, como uma Cirrostratus ou Cirrocumulus. Em vez de termos uma nuvem no rastro do avião, temos

um nítido vão aberto no meio da nuvem. Isso pode ocorrer quando o avião voa através, ou logo acima, de uma nuvem, e vem a ser o resultado de um de três processos possíveis.

O calor do escapamento pode ser o bastante para aquecer a nuvem, de modo que algumas de suas partículas de água acabam evaporando. A turbulência no rastro da aeronave pode misturar o ar mais seco do ambiente ao redor com a própria nuvem, produzindo assim o mesmo efeito. Ou, então, o escapamento pode vir a semear a nuvem – suas partículas estimulariam as gotículas da nuvem a congelar e a se tornar grandes o bastante para cair, de modo que acabam evaporando em meio ao ar mais quente existente abaixo.

Com as trilhas de condensação, estamos – ainda que não intencionalmente – influenciando o cenário formado pelas nuvens nos céus. Mas o processo de semear nuvens não é algo que o homem tenha feito apenas de forma não intencional. Ao longo dos últimos sessenta anos, cientistas têm feito experiências com a introdução de núcleos artificiais nas nuvens, numa tentativa de mudar seu comportamento. A técnica de semear nuvens foi desenvolvida como um esforço para aumentar a precipitação em regiões castigadas por secas, para reduzir a violência das tempestades de granizo, para dissipar nevoeiros em aeroportos e até para amenizar a natureza destrutiva dos furacões.

AINDA QUE ESSAS POSSAM ser razões louváveis para nos intrometermos com as nuvens, a técnica de semear nuvens também foi empregada para finalidades bem mais discutíveis.

O processo foi desenvolvido durante os anos 1940 nos laboratórios de pesquisa da General Electric, em Schenectady, no estado de Nova York. Foi concebido por dois cientistas, Irving Langmuir e Vincent Schaefer. Langmuir, o diretor dos laboratórios, era um químico respeitado que havia recebido o Prêmio Nobel em 1932; Schaefer, 25 anos mais jovem, era seu pesquisador assistente.

Durante a Segunda Guerra Mundial, os laboratórios foram contratados para se dedicar a pesquisas militares para o governo dos Estados Unidos, e Langmuir e Schaefer desenvolveram equipamentos com um gerador capaz de produzir uma cortina de fumaça para esconder dos inimigos eventuais operações militares. Eles também tentaram resolver

o problema do congelamento das asas dos aviões. O fenômeno representava um sério risco para a aviação, já que o gelo que se acumula nas asas de uma aeronave enquanto voa através de nuvens em regiões superfrias, sob temperaturas abaixo de zero, pode ter um efeito desastroso sobre sua aerodinâmica, ao mudar o formato da asa e provocar uma perda fatal de força de sustentação.

Entretanto, a atenção dos dois logo se deslocou, do desafio de *reduzir* o gelo para o de estimular sua formação. Valendo-se de sua pesquisa sobre congelamento nas asas dos aviões, eles descobriram que a formação de cristais nas nuvens é um dos principais processos pelo qual suas gotículas d'água super-resfriadas se transformam em partículas grandes o suficiente para cair sob a forma de precipitação. Ocorreu-lhes, então, que se pudessem encorajar as gotículas de uma nuvem a congelar, tornariam mais provável a ocorrência de chuva.

Nem Langmuir, nem Schaefer tinham algum treinamento no campo da meteorologia. A primeira vez que tiveram contato com gotículas de água super-resfriadas foi no topo do monte Washington, em New Hampshire. Ambos hábeis montanhistas, durante a guerra fizeram visitas freqüentes ao observatório meteorológico ali instalado. Em meio às nuvens, no cimo da montanha, a 1.919 metros acima do nível do mar, eles ficaram surpresos ao descobrir que as nuvens eram compostas de gotículas de água em forma líquida, mesmo a temperaturas bem inferiores a zero grau. As gotículas das nuvens só se transformavam em gelo quando entravam em contato com objetos sólidos, formando "orvalho congelado" – algo como uma geada instantânea –, em pedras, árvores e construções. As gotículas encontravam-se num estado super-resfriado – frio o suficiente para se transformar em cristais de gelo, mas apenas quando havia algo em torno do qual estes pudessem se formar.

Intrigados pelo estranho comportamento das gotículas de nuvem super-resfriadas, Langmuir e Schaefer instalaram um refrigerador sem tampa no seu laboratório para que pudessem examinar nuvens artificiais. Ao exalar a própria respiração no ar a 20° C negativos no interior da câmara frigorífica, eles puderam observar como a umidade existente na sua respiração acabaria condensando na forma de nuvens, cujas gotículas se encontravam num estado super-resfriado. Os dois cientistas ponderaram que, se pudessem encontrar núcleos que estimulassem essas gotículas flutuantes a formar cristais de gelo, poderiam introduzir os mesmos núcleos em nuvens reais e estimular sua água a cair sob a forma de neve ou de chuva.

AINDA QUE OS DOIS pesquisadores tivessem uma idéia clara a respeito da teoria da semeadura de nuvens, os aspectos práticos envolvidos na tarefa de se achar partículas que funcionassem como núcleos de congelamento acabaram se revelando um grande desafio. Langmuir e Schaefer tentaram experimentar todo tipo de aditivos na sua câmara fria para estimular as nuvens formadas por sua respiração super-resfriada a congelar. Entre esses aditivos se incluíam fuligem, cinza vulcânica, enxofre, silicatos e grafite finamente moído. Eram o tipo de partículas já presente na atmosfera, e eles consideravam que alguns desses materiais poderiam agir como núcleos de congelamento em torno dos quais as gotículas se congelam num ambiente natural. Entretanto, nenhum dos núcleos por eles introduzidos fez diferença significativa nas gotículas super-resfriadas das nuvens criadas por sua respiração. Eles não apenas começavam a duvidar de que algum dia chegariam a estimular a formação de gelo, como também já estavam ficando quase sem fôlego.

Então, certo dia, quando Langmuir estava fora do laboratório, Schaefer fez uma descoberta. Ele tinha decidido tornar o ar no interior do refrigerador ainda mais frio ao acrescentar um bloco de gelo seco (CO_2 congelado, que tem uma temperatura de aproximadamente 78° C negativos). Assim que o introduziu na câmara, a nuvem formada por sua respiração começou a se delinear e a brilhar em meio à luz. Havia se transformado instantaneamente em cristais, que caíram no chão com os mesmos formatos de dendritos presentes na neve natural. Ao fazer a temperatura cair bem abaixo de –20° C, Schaefer fez com que as gotículas super-resfriadas congelassem mesmo sem a presença de núcleos.

Caça-nuvens em ação!

Os dois cientistas logo descobriram que a temperatura crítica em que gotículas super-resfriadas se congelavam sem a presença de núcleos era de –40° C. Ocorreu-lhes então que se introduzissem pelotas de gelo seco numa nuvem, poderiam conseguir que se resfriassem o bastante para estimulá-las a se transformar em flocos de neve que começariam a cair sob a forma de precipitação. A busca por núcleos de congelamento foi deixada em segundo plano. Langmuir e Schaefer queriam ver o que aconteceria se jogassem gelo-seco numa nuvem de verdade.

EM 13 DE NOVEMBRO DE 1946, Schaefer voou sobre uma nuvem Stratus super-resfriada acima de Pittsfield, Massachusetts, e aspergiu gelo-seco finamente moído, lançando-o de um avião. Em cinco minutos flocos de neve formados na parte da nuvem que havia sido aspergida caíram por quase mil metros antes de evaporar no ar mais quente existente abaixo. Restou um buraco na nuvem onde as gotículas super-resfriadas haviam congelado e caído. Para provar que o buraco não era algo que pudesse ter acontecido naturalmente, num teste posterior, diante de uma platéia de espectadores, usou-se gelo-seco para cortar o logotipo da General Electric numa camada de nuvens Stratus super-resfriada.

Esses primeiros vôos de teste produziram uma atração frenética na mídia. A possibilidade de alterar o comportamento das nuvens – hipótese emocionante – parecia estar ao alcance da ciência. Tomado pelo entusiasmo, Langmuir não se conteve. Falando à imprensa, teceu loas ao potencial da descoberta da dupla: seria apenas uma questão de tempo até que pudesse aumentar as chuvas de modo a pôr um fim às secas. Se aprendessem como aumentar o congelamento das gotículas nas nuvens de tempestade, poderiam alterar sua dinâmica para reduzir o tamanho das pedras de granizo, salvando lavouras preciosas. Chegou até a propor o uso da descoberta para puxar o redemoinho dos furacões de modo a afastá-los de áreas povoadas.

Para os cientistas do campo da meteorologia, as promessas com que Langmuir acenava pareciam ter um fundamento bastante frágil. Conhecendo a tendência do público a ridicularizar seus esforços na complexa tentativa de prever o tempo, eles temiam que as afirmações desse nome de fora do seu círculo viessem a minar sua já precária reputação. Na imprensa científica, logo surgiram ácidas discussões entre Langmuir e os meteorologistas. Mesmo que fosse possível alterar o comportamento das nuvens com gelo-seco, argumentavam os meteorologistas, não estava de modo algum claro que o processo seria economicamente viável. Semear nuvens numa escala significativa seria um esforço dispendioso a ponto de anular suas possíveis vantagens.

No entanto, Langmuir e Schaefer não estavam dispostos a se deixar desencorajar, e sua pesquisa deu um passo à frente com a ajuda de um terceiro cientista, chamado Bernard Vonnegut, que tinha ingressado nos laboratórios da General Electric.

Vonnegut estava convencido de que seria possível encontrar uma substância química que funcionasse como um núcleo de congelamento e esti-

Irving Langmuir (de terno), Bernard Vonnegut e Vincent Schaefer (curvado), os pais da técnica de semear nuvens, diante da sua câmara refrigerada no laboratório de pesquisas da General Electric.

mulasse as gotículas a congelar quando as temperaturas caíssem abaixo da marca crítica de 40° C negativos. Ele identificou as substâncias químicas que teriam uma estrutura cristalina similar à do gelo, acreditando que seria provável que a água congelasse em torno de alguma substância semelhante.

Consultando tabelas de cristalografia elaboradas com raios X, ele descobriu que iodeto de prata era um possível candidato. E, de fato, quando ele emitiu uma fumaça de cristais de iodeto de prata numa nuvem super-resfriada na câmara refrigerada, os resultados foram impressionantes. O congelamento foi instantâneo. A nuvem se transformou em cristais de

gelo, que caíram no fundo da câmara em forma de neve. O iodeto de prata agiu como um núcleo sobre o qual as gotículas super-resfriadas começariam a congelar mesmo a temperaturas tão altas como 4° C negativos. A essa altura, os que estavam fora da General Electric começaram a se interessar em semear nuvens e, em 1947, o fundo que financiava a pesquisa sobre o assunto na empresa foi encampado pelo governo americano. Sob o nome de Projeto Cirrus, as pesquisas na General Electric continuaram até serem transferidas, nos anos 1950, para o Centro Naval de Armas em China Lake, na Califórnia.

Esperem um minuto - Centro Naval de *Armas*?

A HISTÓRIA MOSTROU MAIS de uma vez que o tempo pode exercer uma influência maior no desfecho das batalhas do que a desempenhada pela força militar. Tomemos, por exemplo, as Guerras Persas do século V a.C. Quando o rei Dario procurou fortalecer o Império Persa invadindo a Grécia, suas forças detinham uma maioria esmagadora em relação às dos gregos - contudo ele foi substancialmente prejudicado pelo tempo. Numa determinada ocasião, um ataque surpresa contra os gregos fracassou quando uma gigantesca tempestade destruiu praticamente a armada inteira dos navios persas.

Na véspera da Batalha de Waterloo, em 1815, choveu copiosamente sobre os franceses e as forças aliadas. Apesar de os franceses estarem em maior número do que as tropas de Wellington, Napoleão não conseguiu desfechar seu ataque na manhã do combate até que o terreno estivesse seco para poder posicionar sua artilharia. O atraso permitiu que as forças prussianas chegassem ao campo de batalha a tempo de apoiar os aliados e garantir a derrota francesa.

O tempo também foi um fator crítico para o sucesso dos desembarques do Dia D, em 1944. Os Aliados sabiam que precisariam de uma combinação de tempo estável e claro, de marés apropriadas e de uma noite de lua cheia se quisessem que sua invasão tivesse chance de ser bem-sucedida. As marés e a lua cheia sugeriam que 5 de junho seria a melhor noite, mas nos dias anteriores o tempo havia se mostrado tipicamente instável. Cientistas experientes da Agência de Meteorologia, do Serviço de Meteorologia da Marinha e do Serviço de Meteorologia da Força Aérea dos Estados Unidos trabalharam em conjunto para aconselhar o Supremo

Pilotos cortam a figura de um "4" numa nuvem super-resfriada durante o Projeto Cirrus.

Comando das Forças Aliadas na escolha de uma data apropriada. Naquela que foi a mais importante previsão do tempo da história, eles encontraram indícios de um intervalo de tempo bom a 6 de junho. A data do desembarque foi adiada por um dia e vocês conhecem o resto da história...

Não é difícil constatar a grande vantagem militar que uma nação obteria se conseguisse controlar o tempo no campo de batalha. De modo que, quando a comunidade da inteligência americana começou a informar no fim dos anos 1950 que os soviéticos também estavam realizando experiências para obter modificações meteorológicas, o governo ficou preocupado, achando que, se não dominasse essa técnica, acabaria sendo derrotado por ela. Em 1957, uma Comissão para Aconselhamento sobre Controle do Tempo concluiu que "modificações de tempo poderiam se tornar uma arma mais importante do que a bomba atômica".[1] Parece que, traçando um paralelo com a bastante comentada corrida armamentista da Guerra Fria, uma corrida secreta em torno do tempo também estava em curso entre os Estados Unidos e a União Soviética. Nos anos 1960, dois anos depois do início da Guerra do Vietnã, os americanos aproveitaram a oportunidade para, sob o mais estrito sigilo, tentar semear nuvens num ambiente de combate.

EM 3 DE JULHO DE 1972, o jornal *The New York Times* publicou uma reportagem de primeira página assinada pelo jornalista Seymour Hersh, premiado com um Pulitzer, revelando uma operação secreta conduzida pela Casa Branca e pela CIA durante a Guerra do Vietnã.[2] Hersh afirmava que os americanos tinham, ao longo dos últimos sete anos, borrifado substâncias químicas nas nuvens sobre o Laos, o Vietnã e o Camboja com o objetivo de provocar chuvas.

Aquelas eram regiões sob o efeito das monções. Na época das chuvas, elas faziam com que a rede de caminhos na selva, conhecida como a Trilha Ho-Chi-Min, ficasse enlameada a ponto de tornar-se intransitável. O governo americano tinha consciência da importância da trilha para os vietcongues e para o exército do Vietnã do Norte. Serpenteando desde o Vietnã do Norte, através do Laos e do Camboja, para o interior do Vietnã do Sul, aquelas eram rotas vitais para o abastecimento das forças inimigas. Os americanos compreenderam que se pudessem aumentar a incidência das chuvas sobre o caminho, no início e no fim da estação das monções, poderiam prolongar sua duração e atrapalhar ainda mais os movimentos do inimigo.

As nuvens e a Guerra do Vietnã

Hersh revelou que o governo americano havia usado pela primeira vez a técnica de semear nuvens no Vietnã do Sul – por mais estranho que pareça – com o objetivo de dispersar multidões. Manifestações vinham se tornando cada vez mais problemáticas para o regime de Diem, no sul, que contava com o apoio dos Estados Unidos. "O regime estava enfrentando todos aqueles problemas com os budistas", uma fonte da CIA contou a Hersh. "Quando a polícia vinha e usava gás lacrimogêneo contra eles, os manifestantes ainda assim ficavam por ali, mas percebemos que, quando chovia, eles se dispersavam. A CIA conseguiu então um avião Beechcraft e pulverizava as nuvens com iodeto de prata. Aconteceu uma outra manifestação e semeamos a área. Choveu."

Os Estados Unidos deram início então a um programa ultra-secreto de testes durante os quais semearam de modo intensivo as nuvens sobre a cadeia de montanhas de Annam, localizada em sua maior parte no Laos, entre 29 de setembro e 27 de outubro de 1966. O projeto recebeu o nome-código de "Projeto Popeye".[3] Era uma iniciativa tão sigilosa que, além dos militares, só o presidente, o secretário de Defesa, o secretário de Estado e o diretor da CIA eram informados a respeito.[4]

Em 56 vôos nos quais nuvens foram semeadas, considerou-se que cerca de 85% delas tinham reagido favoravelmente, e o comandante-

The New York Times

LATE CITY EDITION

McGOVERN'S VIEWS ALARM BIG DONORS ON WALL STREET

Hijacker Killed in Saigon; Tried to Divert Jet to Hanoi

Rainmaking Is Used As Weapon by U.S.

PAKISTAN REACHES ACCORD WITH INDIA ON MAJOR ISSUES

U.S. Volunteer Agency

Judges Growing Lenient In Draft Amnesty Cases

O jornal *The New York Times* de 3 de julho de 1972 publicou na primeira página reportagem de Seymour Hersh revelando o uso da técnica de semear nuvens durante a Guerra do Vietnã.

chefe do Pacífico informou aos comandantes-chefes adjuntos que "a técnica de semear nuvens para aumentar a ocorrência de chuvas sobre as rotas de infiltração no Laos pode ser útil como arma tática".[5] A semeadura de nuvens em bases regulares começou a ser feita em 20 de maio de 1967 e continuou por seis anos em partes do Laos, Vietnã do Norte, Vietnã do Sul e Camboja, a um custo anual estimado em 3,6 milhões de dólares. É impossível dizer se a operação conseguiu de fato aumentar a ocorrência de chuvas, já que não foi feita nenhuma medição sistemática depois da fase inicial de testes, que por si só não pode ser considerada estatisticamente rigorosa. Contudo, mais tarde a agência de inteligência do Departamento de Defesa estimou que aquelas atividades aumentaram em até 30% as chuvas em áreas limitadas.[6]

Ainda que a história tivesse originalmente vindo à tona no ano anterior numa coluna de Jack Anderson, a revelação de Hersh publicada na primeira página expôs o problema aos olhos da opinião pública. A revelação provocou protestos, dando origem a perguntas tímidas e constrangidas feitas no Senado americano a respeito do uso militar de modificações do tempo no Vietnã. A princípio os questionamentos foram respondidos com evasivas, mas acabaram levando o Senado a fazer passar uma resolução exortando o presidente Nixon a dar início a negociações para formular o primeiro tratado contra manipulação do meio ambiente com propósitos militares.

Em 18 de maio de 1977, durante a presidência de Gerald Ford, uma "Convenção sobre a Proibição de Técnicas de Modificação do Ambiente com Objetivos Militares ou Hostis" (conhecida pela sigla ENMOD), uma iniciativa multilateral, foi discutida em Genebra. Entre os signatários estavam os Estados Unidos, a União Soviética e quarenta outras nações. Acreditava-se que a convenção, em vigor até hoje, deveria evitar que países viessem a manipular o tempo com propósitos militares.

MAS O ACORDO DA ENMOD foi formulado em termos vagos. Só proíbe o uso militar de técnicas de modificação do ambiente que possam resultar em "efeitos abrangentes, duradouros e graves". Ao interpretar esses termos da forma que mais lhe convém, o governo americano tem continuado a pesquisar o potencial militar do controle sobre o tempo. Ainda bem recentemente, em 1996, logo após a reeleição de Bill Clinton, foi submetido à apreciação do comandante-em-chefe da Força Aérea americana um estudo intitulado "O Tempo como Força Multiplicadora: Dominar o Tempo em 2025".[7] Trata-se de um relatório arrepiante, apresentando propostas de como, até 2025, a Força Aérea americana poderia explorar tecnologias emergentes para "dominar o tempo" como arma de guerra.

Formulada por sete oficiais militares em resposta a um documento do comandante-em-chefe pedindo uma avaliação "dos conceitos, habilidades e tecnologias de que os Estados Unidos precisarão para conservar seu domínio do espaço aéreo no futuro", o estudo de 44 páginas foi cuidadosamente formulado para parecer estar de acordo com a convenção ENMOD. O documento afirma que suas propostas se limitavam a "mudanças no tempo de caráter localizado e com efeito de curto prazo".

Dominar o tempo em 2025 pinta um quadro terrível da guerra no futuro, na qual militares são capazes de produzir nuvens e nevoeiros com o objetivo de encobrir deslocamento de tropas e equipamentos, para causar a inundação de linhas de comunicação do inimigo, para inibir precipitação com o objetivo de obter territórios secos, induzir a ocorrência de tempestades sobre o inimigo e até mesmo a queda de raios sobre seus alvos. O relatório chega ao ponto de propor o uso de nanotecnologia para criar nuvens de microscópicas partículas de computadores controláveis – capazes de flutuar no ar como verdadeiras partículas de nuvem e de se comu-

nicarem umas com as outras. "O potencial para operações psicológicas em muitas situações pode ser fantástico", observa o texto com entusiasmo.

Isso significa levar a prática da guerra rumo a um território assustador. Como disse um crítico anônimo referindo-se aos entusiastas que escreveram o relatório: "Eles são como garotos brincando com um pedaço de pau afiado: encontram um urso dormindo e começam a cutucar seu traseiro para ver o que acontece."[8] Está claro que seus autores não poderiam estar menos interessados no impacto, em termos humanos e ambientais, da opção de usar o tempo como uma arma – querem apenas estar seguros de que ninguém conseguirá fazer isso antes: "Ainda que alguns segmentos da sociedade sempre se mostrem relutantes em examinar temas controvertidos como o da modificação do tempo", resume o texto, "as enormes possibilidades militares que poderiam surgir a partir desse campo são ignoradas por nossa própria conta e risco". Parece algo saído de um romance de ficção científica. Na realidade, Bernard Vonnegut, que tinha desempenhado um papel tão crucial nas primeiras pesquisas sobre a semeadura de nuvens na General Electric, era o irmão mais velho do escritor de ficção científica Kurt Vonnegut.

Kurt trabalhou por pouco tempo no departamento de relações públicas da General Electric, e foi claramente inspirado pelas pesquisas que seu irmão desenvolveu por lá. Seu sombrio romance sobre o juízo final, *Cama-de-gato*, explorava as repercussões de um processo químico que exibe uma espantosa semelhança com a técnica de semear nuvens.

O Dr. Felix Hoenikker, personagem fictício detentor de um Prêmio Nobel e que ajudou a desenvolver a bomba atômica, cria um isótopo de água bastante instável ao qual dá o nome de "gelo-nove". Concebido com o objetivo de impedir que as tropas fiquem atoladas no campo de batalha, gelo-nove tem um ponto de congelamento situado a 50° C e uma única e pequena "semente" dele atirada na lama dará início a uma reação em cadeia, fazendo com que toda aquela umidade congele e assuma forma sólida.

Gelo, horror e ficção científica

Contudo, Hoenikker na realidade não se dá ao trabalho de pensar exaustivamente a respeito: esse catalisador é tão instável que a reação continuará até que toda a umidade do planeta se congele. Pouco antes de morrer, Hoenikker produz uma pequena quantidade de gelo-nove que, em seguida, é dividida entre seus três filhos. Os governos dos Estados Unidos e da União Soviética têm acesso à substância, assim como o pequeno ditador de uma república de bananas no Caribe. Nem é preciso dizer que a coisa toda termina em desastre quando alguns dos ge-

los-nove acabam por cair no mar. Isso faz com que todos os oceanos se congelem, levando ao fim do mundo como nós o conhecemos. Que coisa!

OH, DEUS, PARECE QUE nos afastamos um bocado dos objetivos originalmente idealísticos que Irving Langmuir pensava atribuir à técnica de semear nuvens. Contudo, pesquisas a respeito de suas aplicações pacíficas vêm sendo realizadas em muitos países.

O interesse chegou ao auge nos anos 1970, quando as verbas destinadas às pesquisas alcançaram a cifra de cerca de 20 milhões de dólares por ano. Mas as ambiciosas afirmações dos entusiastas que anunciavam sua eficácia raramente foram postas à prova de modo conclusivo. Projetos para semear nuvens foram levados a cabo muitas vezes sem uma sólida metodologia estatística para avaliar seu sucesso. Por sua própria natureza, cada nuvem tem um caráter único, o que torna impossível encontrar um padrão de "controle" – uma nuvem exatamente igual àquela semeada – com o qual seu comportamento possa ser comparado.

As dificuldades inerentes às tentativas de provar que a técnica de semear nuvens realmente funcionava acabaram fazendo com que os investimentos em pesquisas nos Estados Unidos minguassem para 500 mil dólares nos anos 1980. E desde então as verbas não têm parado de diminuir.

Um dos problemas é a dificuldade de avaliar a quantidade correta de núcleos a serem introduzidos numa nuvem para atingir o resultado desejado. No esforço para aumentar a precipitação, é muito fácil semear excessivamente a nuvem. Introduzir núcleos demais faz com que haja tantas partículas de gelo ou gotículas competindo pela umidade do ar que nenhuma consegue ficar grande o bastante para cair como uma precipitação. Isso pode mesmo diminuir a tendência da nuvem a precipitar. Na realidade, muitos na comunidade científica ainda duvidam que existam indícios para provar que semear nuvens pode aumentar efetivamente a precipitação.

Entretanto, programas continuam a ser realizados. Em 1999, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) contabilizou o registro de mais de cem projetos de modificação de tempo em 24 países em todo o mundo. No momento, a China é o país mais ativo nesse aspecto, com um investimento anual estimado em mais de 40 milhões de dólares.

De modo geral, os projetos se encaixam em três categorias: dispersão de nevoeiros, estímulo à chuva ou à neve e eliminação do granizo.

Dos três, o voltado para a dispersão de nevoeiros costuma ser considerado o mais eficiente. É geralmente usado em aeroportos e estradas que sofrem com o problema. Um programa vem sendo empregado com sucesso há várias décadas no Aeroporto Internacional de Salt Lake City.

Melhores métodos para semear

A dispersão de nevoeiros formados a temperaturas acima de zero grau (conhecido como nevoeiro quente) costumam envolver o uso de motores de jato para aquecer o ar. Mas, quando as temperaturas caem abaixo de zero grau (caso daquele conhecido como nevoeiro frio), as gotículas de nevoeiro são estimuladas a se congelar na forma de cristais de gelo, que caem no chão. Isso pode ser feito de duas maneiras. Alguns projetos recorrem à semeadura de nuvens usando iodeto de prata com ajuda de foguetes ou de um dispositivo aerotransportado, enquanto outros, como aquele em atividade em Salt Lake City, recorrem à introdução do gelo seco para fazer o nevoeiro congelar sem introduzir os núcleos de congelamento.

A maioria dos projetos para semear nuvens tinha como objetivo o aumento da incidência de chuva ou de neve em relação aos padrões registrados atualmente em cinturões semi-áridos de regiões tropicais dos dois lados do equador. Ainda que muitos se concentrem nas regiões de nuvens super-resfriadas, visando aumentar o congelamento das gotículas, alguns procuram estimular a precipitação a partir de nuvens "quentes" que não contêm regiões significativas super-resfriadas. Nesses casos, partículas de sal, gotículas de solução salina ou até mesmo de água pura são introduzidas para estimular o crescimento de gotículas por coalescência ou colisão. Nuvens orográficas, que se formam em torno de cadeias de montanhas, parecem responder melhor às tentativas de semeadura, especialmente quando contêm um misto de gotículas super-resfriadas e partículas de gelo. Elas também são nuvens que se prestam a essas tentativas, já que chuva e neve nas montanhas podem ser acumuladas em reservatórios e em montes de neve até que venham a ser necessárias.

De modo geral, existe um consenso sobre o fato de que o máximo que a técnica de semear nuvens pode conseguir é aumentar a precipitação em nuvens que já iam mesmo produzir chuvas. Ainda assim, a OMM afirma que as "análises estatísticas de precipitação sobre a superfície registradas por alguns projetos de longo prazo indicam que aumentos sazonais têm se concretizado". Acho que o que querem dizer é que funciona.

Nos últimos dez anos, o granizo acarretou um prejuízo para as lavouras estimado em cerca de 2,3 bilhões de dólares anuais.[9] Programas

de semeadura de nuvens destinados à supressão do granizo vêm sendo aplicados na periferia dos sistemas de tempestade. Alguns têm como objetivo estimular o surgimento de um número maior de "embriões" de granizo do que seria o normal, de modo que entrem em competição uns com os outros pela umidade das nuvens sem nunca ter a oportunidade de crescer até atingir um tamanho perigoso. Em outros casos, o programa visa abaixar a altura do sistema de nuvens e reduzir a trajetória na qual as pedras de granizo crescem. Alguns tentam simplesmente fazer com que as nuvens precipitem sua umidade antes que cresçam o bastante para gerar granizo que represente perigo.

As empresas comerciais que oferecem esses programas dizem que são capazes de reduzir numa grande medida a violência das tempestades de granizo, mas as provas científicas que poderiam respaldar essas afirmações são consideradas inconclusivas. No que parece seguir a atitude evasiva padrão que predomina em relação à técnica de semear nuvens, elas não confirmam de modo categórico, nem desmentem, a eficácia dos procedimentos para a supressão do granizo.

O HOMEM QUE TEM se mostrado o partidário mais entusiástico da técnica de semear nuvens nas últimas décadas é Iúri Lujkov, o prefeito de Moscou, conhecido pela franqueza com que se expressa. Desde que foi eleito pela primeira vez para administrar a cidade, em 1992, Lujkov vem demonstrando um apreço especial por essa técnica. Mas ele não está interessado em aumentar as precipitações – justamente o contrário. Lujkov semeia nuvens para que não chova durante suas paradas. Químico na juventude, o prefeito é um tanto obcecado a respeito do tempo. Certa vez ficou tão enfurecido com previsões equivocadas que ameaçou cancelar o contrato da cidade com o serviço de meteorologia estatal e abrir sua própria agência.

Lujkov recorreu à técnica pela primeira vez em 1995, nos festejos de Moscou pelo qüinquagésimo aniversário da vitória na Segunda Guerra Mundial. Foi usado iodeto de prata numa tentativa de fazer com que as nuvens chovessem antes de chegar à cidade. Os desfiles foram realizados sob sol a pino. Em 1997, Lujkov gastou 550 mil libras numa tentativa de garantir dias sem chuva durante as comemorações pelo 850º aniversário de Moscou. Ao longo de três dias, oito aviões foram usados para semear

Trilhas de condensação às vezes assumem uma aparência denteada – como a metade de um zíper – que se deve à instabilidade do ar no nível das nuvens e à turbulência no rastro do avião.

nuvens num raio de 96 quilômetros em torno da cidade. Nenhuma chuva caiu nos primeiros dois dias, mas no terceiro dia, marcado pela cerimônia de encerramento ao ar livre, o tempo virou.

No momento em que o evento atingia seu clímax, um aguaceiro encharcou a multidão. Acrobatas e dançarinos que se apresentavam no palco ensopado deslizavam por toda parte. Sem se dar por vencido, o prefeito continua mantendo seus programas para semear nuvens antes de grandes eventos e permanece convencido a respeito da sua eficácia.

Em contraste com tudo isso, as trilhas de condensação continuam a ser uma maneira pela qual o homem segue modificando diariamente a paisagem formada pelas nuvens. Ainda que tenhamos razões para ficar alarmados ao ler sobre outras aplicações mais sinistras para a técnica de semear nuvens, a ciência acumula cada vez mais indícios de que deveríamos nos preocupar é com essa outra modalidade, contínua e involuntária, de semear nuvens.

TRILHAS DE CONDENSAÇÃO representam certo dilema para os observadores de nuvens. Por um lado, são ao mesmo tempo interessantes de se observar e freqüentemente bastante bonitas. Quando, por exemplo, o ar à altitude de cruzeiro está instável, as trilhas podem formar dentes de nuvem abaixo delas, fazendo com que se pareçam com a metade de um

Mike Davies (associado 1633)

Quando as condições são apropriadas, as trilhas de condensação podem persistir e se espalhar, dando origem a camadas de Cirrostratus que cobrem milhares de quilômetros quadrados.

zíper – como se o avião, à medida que avança, estivesse despindo delicadamente o céu. Em certas ocasiões, as trilhas podem assumir por um curto período uma forma retorcida, como a de um macarrão *fusilli*. Como isso acontece é algo que ainda precisa ser explicado. E, quando as condições são apropriadas para que elas se espalhem ao vento, as trilhas de condensação podem se transformar em belíssimas treliças que se entrelaçam – as linhas nítidas das trilhas recém-riscadas cortando as faixas amplas e difusas das mais maduras.

Por outro lado, aumentam os indícios de que a preponderância das trilhas de condensação está exercendo um impacto significativo sobre as temperaturas no solo, e, sim – você já deve ter adivinhado –, o efeito geral parece ser no sentido de aumentar o aquecimento.

Avaliações sobre o impacto ambiental da aviação têm se concentrado tradicionalmente na sua contribuição para o aquecimento global devido ao CO_2 no escapamento dos aviões. Como todos os gases associados ao efeito estufa presentes na atmosfera, o CO_2 tem o efeito de absorver e irradiar de volta parte do calor da Terra e de tornar mais lento seu resfriamento. Estima-se que as emissões pelos aviões sejam responsáveis por dois por cento de todo o CO_2 que os seres humanos lançam na atmosfera.[10] Mesmo assim, parece provável que seu impacto sobre o meio ambiente seja maior do que o provocado por emissões de gás ocorridas no solo, já que elas são liberadas diretamente nas regiões superiores da atmosfera. O que pode fazer balançar o entusiasmo dos fãs das trilhas de condensação é o fato de existir um crescente consenso entre os cientistas de que o maior impacto ambiental provocado pela aviação vem não das emissões de gás associadas ao efeito estufa, mas sim, na verdade, das nuvens criadas durante os vôos.

Um debate acalorado sobre as nuvens

De modo geral, as nuvens costumam exercer um grande efeito, ainda que contraditório, sobre as temperaturas no solo. Sabe-se que, quando a água se encontra no estado gasoso, invisível, do vapor d'água, ele se comporta como um gás do efeito estufa e tende a manter a Terra aquecida ao conservá-la fechada no seu calor. Na realidade, o vapor d'água é, de longe, o gás de efeito estufa mais abundante na atmosfera, respondendo por algo entre 36 e 70 por cento do efeito estufa. Muito mais direto é o efeito que a água na atmosfera exerce sobre as temperaturas globais quando ela se condensa em nuvens de gotículas ou cristais de gelo.

Por um lado, as nuvens bloqueiam parte das radiações do Sol ao refletir essas mesmas radiações para longe da Terra – fenômeno a que es-

tão acostumados os que estão se bronzeando e sentem calafrios quando uma nuvem vai parar na frente do Sol – e assim elas provocam um resfriamento localizado em partes da superfície da Terra. Por outro lado, assim como ocorre com o vapor d'água e outros gases do efeito estufa, as nuvens também absorvem parte do calor da Terra e irradiam uma porcentagem dele de volta para o solo – sendo essa a razão pela qual se costuma sentir mais calor nas noites nubladas do que naquelas em que o céu está claro. Desse modo, as nuvens exercem o efeito contrário de fazer com que a Terra se resfrie mais lentamente.

A maioria dos tipos de nuvens que acabam bloqueando parte da luz do Sol tem um efeito geral de favorecer o resfriamento. O mesmo não acontece, entretanto, com muitas das nuvens de grande altitude, formadas por partículas de gelo – as Cirrus, Cirrostratus e Cirrocumulus, conhecidas coletivamente como nuvens "cirriformes". Quando são finas o bastante para deixar passar através delas boa parte da luz solar, o efeito que contribui para aprisionar a Terra no seu calor tem um peso maior do que aquele que leva ao resfriamento. E é esse comportamento das nuvens cirriformes que pesa na hora de avaliar os efeitos das trilhas de condensação sobre o meio ambiente.

Como pode assegurar qualquer observador de nuvens, elas não ficam simplesmente pairando, como linhas nítidas de nuvem. Nas condições propícias criadas pelas baixas temperaturas e alta umidade encontradas na altitude de cruzeiro, os cristais de gelo de uma trilha podem ser espalhados pelo vento. Ao funcionarem como núcleos de congelamento e condensação, as pequenas partículas encontradas no escapamento do avião estimulam o vapor d'água que naturalmente está presente na atmosfera a se transformar em gotículas ou cristais. Os próprios cristais de gelo das trilhas de condensação servem de núcleos, crescendo à medida que acumulam moléculas de água. Em questão de horas, trilhas de condensação podem se espalhar até ganhar vários quilômetros de extensão. Na verdade, já foram observadas trilhas de condensação isoladas que se espalharam até cobrir áreas de até 12 mil quilômetros quadrados.[11] Ao semear a atmosfera saturada, elas agem como catalisadores que estimulam a criação de nuvens cirriformes finas – justamente as nuvens conhecidas por aumentar as temperaturas ao nível do solo.

OS ATAQUES TERRORISTAS ao World Trade Center, em Nova York, em 11 de setembro de 2001 lançaram de forma inesperada uma luz sobre o modo como as trilhas de condensação afetam a temperatura no solo. Durante os três dias que se seguiram à tragédia, todos os vôos comerciais sobre os Estados Unidos foram cancelados. Pela primeira vez desde a Primeira Grande Guerra houve um período curto, porém contínuo, sem trilhas de condensação nos céus do país. Num relatório publicado na revista *Nature* em 2002,[12] meteorologistas compararam as temperaturas no solo através dos 48 estados contíguos dos Estados Unidos durante esses três dias sem trilhas de condensação com as temperaturas equivalentes registradas nos trinta anos anteriores. Eles apontavam realmente uma diferença significativa. Sem a presença das trilhas de condensação, a diferença entre as temperaturas do dia e da noite, numa média tirada através dos Estados Unidos, foi avaliada como sendo 1,1° C mais alta do que a normal. Aparentemente, as trilhas de condensação – e quaisquer nuvens cirriformes às quais elas dêem origem – reduziram as temperaturas ao nível do solo durante o dia e fizeram com que aumentassem à noite.

As trilhas de condensação e o 11 de Setembro

Ainda que 1,1° C represente na verdade um impacto impressionante sobre as temperaturas no solo, o estudo não demonstrou de maneira conclusiva que as trilhas de condensação estariam conduzindo a um aumento geral nas temperaturas na superfície, sugerindo por isso um favorecimento do aquecimento global. Estudos mais recentes, no entanto, sugeriram exatamente isso.

Um dos trabalhos, publicado em 2004,[13] examinou o aumento de nuvens cirriformes observado nos céus dos Estados Unidos entre 1974 e 1994. Como foi demonstrado que o nível de umidade na altura das Cirrus foi constante através dos Estados Unidos durante esse período, concluiu-se que o aumento no tráfego aéreo e as trilhas de condensação que dele resultaram haviam provocado um aumento na cobertura de nuvens cirriformes. As estimativas sobre os efeitos esperados em termos de aquecimento em decorrência desse aumento eram equivalentes a 0,2–0,3° C por década. Surpreendentemente, só o efeito desse crescimento do número de nuvens cirriformes já era considerado suficiente para ter provocado quase todo o aumento nas temperaturas através dos Estados Unidos durante os últimos 25 anos. Essa é uma afirmativa de grande relevância, pois, ainda que se refira a efeitos de aquecimento localizados, e não globais, o relatório sugere que as nuvens altas originadas pelas trilhas de condensação contribuem em grande medida para o aquecimento da superfície.

Outro estudo importante, publicado em 2003,[14] trouxe uma mensagem igualmente preocupante. Aqui, os cientistas estabeleceram uma correlação entre a mudança na distribuição de nuvens cirriformes através da Europa a partir de imagens de satélites meteorológicos e os registros precisos da variação de tráfego aéreo durante os mesmos períodos. O estudo concluiu que o aquecimento passível de ser atribuído às nuvens cirriformes que pareciam ser causadas pelo tráfego aéreo era dez vezes maior do que o esperado como resultado das emissões de CO_2 da aviação.

É difícil estabelecer algum tipo de comparação entre os impactos ambientais de fatores tão diferentes como, de um lado, emissões de CO_2 por aviões, que permanecem na atmosfera por cem anos, tendo um efeito cumulativo e global sobre o aquecimento da superfície da Terra e, de outro lado, coberturas de nuvens induzidas por aviões, cujos efeitos de aquecimento são tanto localizados como temporários. Mas esses estudos sugerem que as trilhas de condensação decorrentes da aviação estão originando outras nuvens altas, que são um fator de aquecimento global mais significativo do que suas emissões de CO_2.

Estima-se que o tráfego aéreo venha aumentando cinco por cento ao ano,[15] com a maior parte do aumento concentrado nos vôos de longa distância, que provocam as trilhas de condensação. Por ironia, os motores dos aviões modernos – projetados para queimar combustível de modo mais eficiente, emitindo assim menos CO_2 – na realidade criam mais trilhas de condensação.

UMA EQUIPE DE CIENTISTAS no Imperial College, em Londres, tem estudado uma possível maneira de reduzir as trilhas de condensação: fazer com que as aeronaves parem de voar tão alto.

Recorrendo a simulações de computador projetadas para a administração de tráfego aéreo, eles analisaram as implicações de uma possível restrição nas altitudes de cruzeiro na Europa com o objetivo de manter os aviões abaixo da zona onde se formam as trilhas de condensação.[16] Um dos problemas de um sistema como esse é que, quanto mais baixo um avião voar, mais denso é o ar através do qual ele tem de avançar e, portanto, mais combustível precisa queimar – aspecto que, além de ter conseqüências financeiras, também provoca aumento na emissão de gases do efeito estufa.

James Townsend (associado 169)

Devemos pensar na possibilidade de banir dos nossos céus as trilhas de condensação?

Desse modo, a equipe avaliou um sistema que impunha o teto mais alto possível livre de trilhas de condensação em altitudes de cruzeiro, que poderia ser calculado de forma dinâmica em resposta a mudanças na temperatura e umidade atmosféricas.

"Se contássemos com esse limite nos vôos sobre a Europa" - explicou o Dr. Bob Noland, um dos cientistas envolvidos no projeto -, "que resultaria num aumento de quatro por cento nas emissões de CO_2 devido ao aumento no consumo de combustível, nossa conclusão foi a de que a redução nas trilhas de condensação compensaria esse efeito negativo e faria com que essa política fosse recomendável." Suas descobertas sugeriram que, ainda que certamente fossem surgir dificuldades na implementação da medida, como uma compressão nas faixas de tráfego e maior duração dos vôos, o sistema poderia reduzir a formação de trilhas de condensação entre 65 e 95 por cento, comparado com apenas quatro por cento de aumento nas emissões de CO_2.

Ken Bushe (associado 1525)

Uma trilha de condensação projeta sua sombra sobre uma camada de Cirrostratus abaixo dela.

Tudo indica que, sem as trilhas de condensação, haveria uma considerável redução na quantidade total de nuvens cirriformes finas, que provocam o aquecimento da superfície. "As emissões de CO_2 a partir de aeronaves", diz Noland, "apesar de significativas e crescentes, não vão fazer tanta diferença assim, mesmo se cortarmos seu nível, mas, se diminuíssemos as trilhas de condensação amanhã em 90 por cento – o que acreditamos ser perfeitamente realizável –, poderíamos obter um impacto maior desde agora. Deter as trilhas de condensação traria um benefício imediato."

AS NUVENS SÃO UM FATOR imprevisível nas previsões a respeito do tempo. Ninguém sabe que efeito um planeta mais aquecido exercerá sobre a extensão e a natureza das nossas nuvens, nem que conseqüências as mudanças na cobertura das nuvens terão sobre o "orçamento da radiação" – na medida em que a Terra tende a reter calor emitido pelo Sol. O século passado testemunhou uma subida nas temperaturas globais de cerca de 0,6° C, e a maior parte dela ocorreu nos últimos cinqüenta anos. É um fato hoje aceito pela esmagadora maioria da comunidade científica que isso se deve, em parte, a fatores humanos.

Se continuarmos a manter uma política burocrática a respeito da emissão dos gases do efeito estufa, cientistas estimam que dentro de cem anos dobraremos a quantidade de CO_2 existente na atmosfera comparado ao nível da era pré-industrial. Estima-se que o efeito direto disso se expresse num aumento de 1° C nas temperaturas sentidas na superfície. Ainda que isso por si só não seja uma catástrofe, seus potenciais desdobramentos podem vir a ser. Os efeitos associados a essa resposta podem amplificar os aumentos na temperatura.

Em geral, no que diz respeito às conseqüências, costuma-se levar em conta três fatores principais. O primeiro está ligado à quantidade de gelo que cobre o planeta: como o gelo reflete de volta a luz do Sol numa medida maior do que fazem os trechos cobertos de terra, qualquer redução na cobertura do gelo tenderá a favorecer o aquecimento global. O segundo é a quantidade de vapor d'água presente na atmosfera: trata-se de água em estado gasoso invisível e que, a exemplo do CO_2, é um gás do efeito estufa, que aprisiona o calor como se fosse um cobertor. Se a elevação das temperaturas na superfície significa maior evaporação da água existente na superfície, então isso também teria um efeito que favorece o aquecimento global. E aí temos o terceiro fator associado às conseqüências – as nuvens.

As nuvens são o aspecto mais traiçoeiro por estarmos tão mal equipados para prever o que um aumento das temperaturas globais representaria para a natureza e a extensão da cobertura proporcionada pelas nuvens. Se levasse a um aumento das nuvens mais espessas, poderíamos esperar que isso contrabalançasse o aquecimento global ao refletir de volta uma parte maior da luz do Sol. Se resultasse apenas em áreas maiores cobertas por nuvens altas e finas, então seria de se esperar que favorecesse o aquecimento, agravando a situação atual.

No entanto, o efeito mais problemático talvez fosse que um aumento nas temperaturas globais resultaria em número menor de nuvens.

Isso não apenas poria numa situação muito difícil a Sociedade para a Valorização das Nuvens como teria um efeito drástico sobre a amplitude das temperaturas na superfície.

Se temperaturas mais altas fizessem com que um número maior de nuvens fosse desfeito pelo calor do Sol ou que chovesse logo, dissipando-se mais rapidamente, seria de se esperar que isso gerasse céus mais claros. Na realidade, Bruce Wielicki, do Centro de Pesquisas de Langley, da Nasa, descobriu que atualmente a cobertura de nuvens sobre os trópicos é menor do que a existente há 25 anos. Ele afirma que o ar em ascensão sobre as zonas equatoriais quentes parece ter ganhado força, o que explicaria por que as nuvens de tempestade estão despejando sua chuva com maior rapidez, deixando o resto dos trópicos menos nebuloso. Se isso é uma tendência que resulta do aumento nas temperaturas e se dela pode ser deduzido um impacto em regiões não tropicais, é algo que ainda não está claro. O certo é que, com menos nuvens por perto, não apenas seria reduzida sua contribuição para refletir de volta a luz do Sol, como também diminuiria sua contribuição no sentido de reter o calor em torno da Terra. O que é crucial para definir que efeito teria uma redução na cobertura de nuvens é saber como podem ser comparadas essas duas contribuições para o balanço de radiação da Terra.

Chegou o momento de arriscar algumas estimativas bastante gerais: a cobertura de nuvens como um todo pode ser considerada um fator de redução da quantidade de radiação solar absorvida pela Terra numa média de $50W/m^2$, enquanto as nuvens impedem que o calor se afaste da Terra numa proporção de $30W/m^2$. Se essas estimativas forem corretas, a contribuição da cobertura de nuvens para o balanço de radiação da Terra representaria, feitas as contas, uma perda de energia de $20W/m^2$. Em outras palavras, o planeta fica mais frio graças às nuvens. Se elas desaparecessem (e todos os outros fatores permanecessem nos mesmos níveis), a Terra ficaria ainda mais aquecida.

Observadores de nuvens podem passar essa informação à próxima pessoa que vier reclamar de nossas amigas fofinhas.

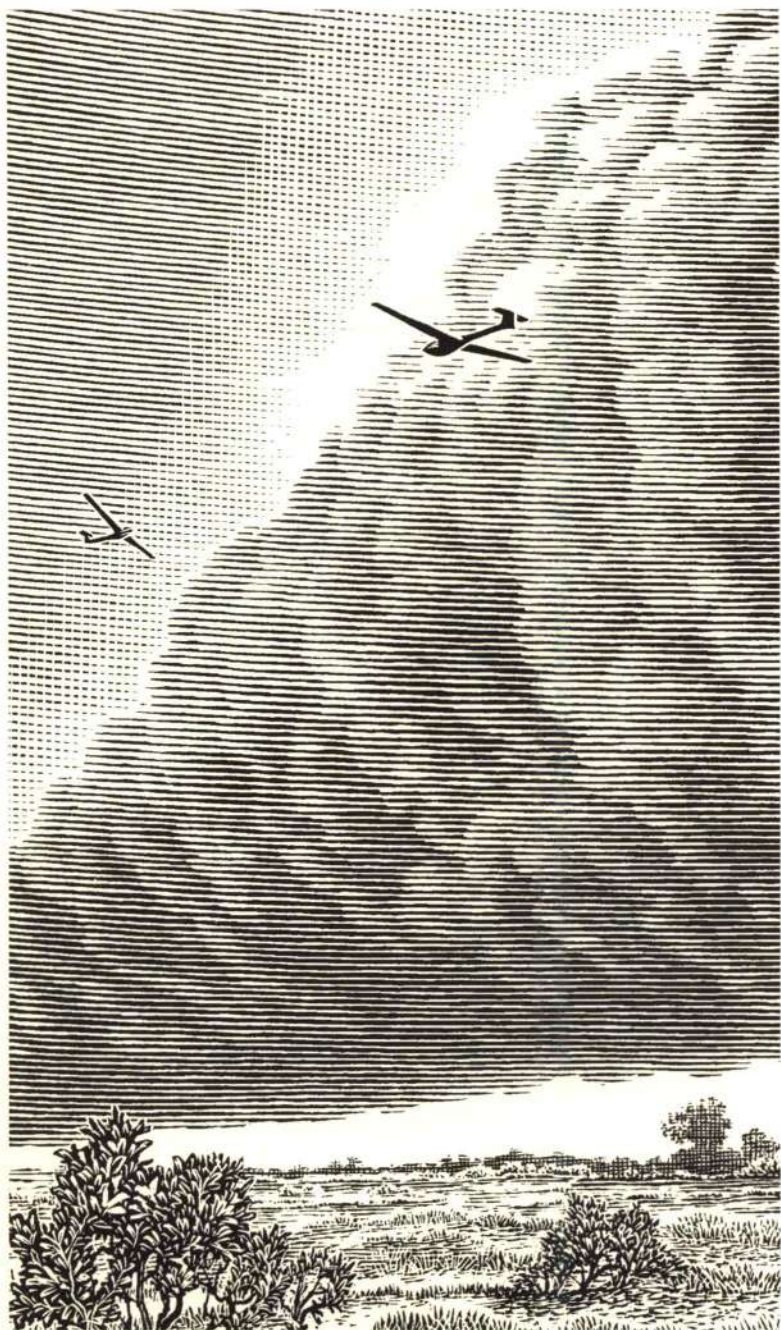
ENQUANTO CIENTISTAS E POLÍTICOS continuam a discutir sobre até que ponto estamos induzindo o aquecimento global e sobre os cortes necessários nas nossas emissões, não posso deixar de traçar um parale-

lo com Blaise Pascal, o filósofo francês do século XVII, e o seu argumento a favor da existência de Deus.

Não podemos ter certeza se Deus existe ou não, argumentou Pascal, deveríamos, então, considerar nossa crença na sua existência como uma aposta - uma aposta com quantias inacreditavelmente altas. Se acreditamos que ele existe e, ao morrermos, constatarmos que estávamos certos, genial! Vamos para o Céu. Se negamos sua existência, só para descobrirmos mais tarde que ele, afinal de contas, existe, estaremos sujeitos à condenação eterna. É claro que, se na realidade não existe Deus algum, não faz nenhuma diferença adotar uma posição ou outra, de modo que, com certeza, argumentou Pascal, qualquer pessoa sensata levaria uma vida religiosa.

O mesmo vale para o aquecimento global. Ainda que o que esteja em jogo se limite a assuntos que dizem respeito a mortais, e nada tenha a ver com o além, a aposta envolve algo igualmente importante. O que está além do nosso conhecimento é nossa responsabilidade pelo aquecimento do planeta. Mas as graves implicações por essa ação - supostamente amplificadas pelas conseqüências, como as mudanças na cobertura das nuvens - significam que a única aposta sensata a fazer é presumir que somos os culpados e adotar uma mudança radical no nosso comportamento.

O POETA RUPERT BROOKE especulou antes da Primeira Guerra que "os mortos não morrem", mas avançam pelos céus tranqüilos na forma de nuvens, e "vêem a Lua, e mares turbulentos e homens, indo e vindo sobre a Terra".[17] Pode ser que seja realmente assim, mas, de algum modo, não consigo imaginar que nenhum de nós venha a terminar como trilhas de condensação.

É difícil amar esses bastardos da família das nuvens. Alguns observadores de nuvens podem, como eu, ter sentimentos ambivalentes em relação a elas, mas quantos de nós somos capazes de receber essas recém-chegadas de braços abertos? Pode ser que elas façam uma bonita figura cruzando os céus rosados dos fins de tarde de outono, mas essas faixas geladas de progresso talvez estejam riscando uma sentença fatal para os observadores de nuvens e para todas as outras pessoas deste planeta.

TREZE

A GLÓRIA DA MANHÃ

A nuvem surfada pelos pilotos de planadores

Há poucos anos, eu estava matando o tempo olhando as imagens de um livro sobre nuvens[1] – o que, acho, para um observador de nuvens deve ser o equivalente a ler a revista *People* – quando dei de cara com a fotografia de uma nuvem diferente de tudo o que já tinha visto. A tomada aérea mostrava um tubo excessivamente longo e de superfície regular, uma nuvem baixa que parecia um rolo de merengue branco, esticado de uma ponta a outra do horizonte, com céus claros adiante e atrás dela. Ela tinha se formado acima de um terreno de aparência exótica, cruzado por rios sinuosos e pântanos marcados por mangues. Sabia que seria classificada como uma "nuvem de rolo" – uma formação característica do gênero Stratocumulus –, mas parecia sublime demais para ser agrupada com qualquer das outras nuvens comuns. Na realidade, a legenda da foto explicava que a nuvem tinha um nome só dela – a "Glória da Manhã" [Morning Glory], que "transmite o sentimento de exaltação que ela inspira".

Um observador de nuvens não deveria desperdiçar sua vida olhando livros. De modo que prometi, ali mesmo, naquele momento, que eu descobriria o lugar mais propício para observar a Glória da Manhã, e que iria, por minha conta, ver essa nuvem magnífica.

E ENTÃO LI QUE ELA só se forma numa das áreas mais remotas da Austrália – na região do golfo Savannah, ao norte de Queensland, que é im-

possível de ser mais longe de onde eu moro. Atravessar o mundo inteiro em busca de uma nuvem era, com certeza, uma missão ridícula demais até mesmo para o mais ardoroso observador de nuvens. Eu me dei conta de que talvez tivesse sido precipitado ao fazer meu juramento solene.

No entanto, quanto mais me informava a respeito daquela nuvem, mais ficava intrigado. Fiquei sabendo que a Glória da Manhã pode se estender por mais de 900 quilômetros – quase o tamanho da Grã-Bretanha – e se desloca a uma velocidade de até 56 quilômetros por hora. Além disso, todos os anos um pequeno grupo de intrépidos pilotos de planadores viaja por milhares de quilômetros através da Austrália na esperança de encontrá-la. Ficam à sua espera, durantes os meses de primavera de setembro e outubro, no pequeno povoado de Burketown, onde a nuvem costuma se formar, concentrados numa missão: "planar" a Glória da Manhã. Essa é considerada uma das experiências mais fantásticas ao alcance de um piloto de planador, um feito que só pode ser descrito como surfar nas nuvens.

De repente a Austrália já não me parecia assim tão distante, afinal: sentar e ficar tomando umas cervejas com um bando de australianos pilotos de planadores, à espera de que a insuperável nuvem voasse sobre as nossas cabeças... Parecia algo terrivelmente antipódico, uma versão aérea do *Big Wednesday** – certamente, uma ótima razão para ir até o outro lado do mundo.

☁

ENQUANTO ME PREPARAVA para viajar, lembrei-me do milionário e entusiasta das nuvens da era vitoriana Ralph Abercromby, que tinha reunido os meteorologistas do Comitê das Nuvens, responsáveis pela criação, em 1896, do primeiro atlas internacional das nuvens. Abercromby tinha passado vários anos no fim da década de 1880 viajando pelo mundo a bordo de vapores, trens e carruagens à procura de nuvens.

Ele escreveu um livro sobre as suas viagens, *Seas and Skies in Many Latitudes, or Wanderings in Search of Weather*,[2] que se lê como uma espécie de versão meteorológica de *A volta ao mundo em oitenta dias*. Menos um Phileas Fogg do que um Phileas "Fog", Abercromby estava curioso para saber se as nuvens se diferenciavam ao redor do mundo, e concluiu que, de

---

* Alusão ao filme americano de 1978 que celebrou o universo dos surfistas da Califórnia. (N. do T.)

modo geral, isso não acontece. Pioneiro da fotografia meteorológica, ele registrou as formações que encontrou em regiões remotas. Muitas de suas fotografias foram em seguida usadas para ilustrar o atlas – *The Cloud Atlas* –, escrito em 1890 com o meteorologista sueco, professor H. Hildebrand Hildebrandsson, obra que precedeu a edição internacional.

Nas semanas que antecederam minha partida para a Austrália, resisti à tentação de deixar crescer um bigode encerado, semelhante ao espécime ostentado pelo intrépido Abercromby, chegando à conclusão de que faria de mim uma figura ridícula aos olhos dos australianos. Contudo, parti com as palavras de seu livro ainda soando aos meus ouvidos:

> *Um dos desejos mais ardorosos do autor era encontrar um furacão tropical, fosse no mar ou em terra... No entanto, embora tivesse optado pela temporada dos furacões ao visitar as ilhas Maurício, e velejado até à China na esperança de cruzar com tufão, ele não teve sucesso na sua busca.*[3]

Será que a mesma coisa não poderia vir a acontecer na minha busca pela Glória da Manhã? Nuvens, afinal de contas, são a mais caótica das manifestações da natureza – é difícil prever com alguma margem de segurança a ocorrência até mesmo das mais comuns delas. Tinha ouvido falar sobre pilotos que cruzavam a Austrália inteira para surfar essa nuvem espetacular apenas para voltar para casa semanas depois sem que seus planadores mal tivessem se mexido na pista.

Enquanto meu vôo saído de Londres subia por uma Stratocumulus que ocultava a cidade lá embaixo, eu temia estar embarcando rumo ao mais monumental anticlímax de toda a história da observação de nuvens. Com essa idéia em mente, fiz o que só um observador de nuvens faria ao partir rumo a um destino exótico: fechei os olhos e rezei para que as nuvens aparecessem.

☁

BURKETOWN fica às margens do rio Albert, a cerca de 32 quilômetros de distância do gigantesco golfo de Carpentaria, no meio do litoral norte da Austrália. Com uma população de apenas 178 pessoas, não é exatamente o tipo de lugar que se esperaria de uma cidade que atrai pessoas vindas do outro lado do mundo – nada mais do que um pequeno ajuntamento de luzes numa enorme extensão no meio da noite visto da janela do peque-

Russell White (associado 23)

Burketown, em Queensland, norte da Austrália – um lugar no meio do nada, logo depois de parte alguma.

no avião que me trouxe de Mount Isa, 320 quilômetros ao sul. "É, isso aqui é mesmo um fim de mundo', disse Paul Poole, que dirige a empresa de táxis aéreos da cidade, enquanto nos afastávamos da pista, a bordo de um carro. "É uma das últimas áreas ainda não desbravadas da Austrália."

Poole oferece vôos entre várias cidadezinhas remotas no golfo de Carpentaria. Com as distâncias imensas entre os destinos e o terreno hostil da savana, os aviões são o único meio de transporte viável para se deslocar pela região. Mais do que em qualquer época do ano, a cidade recorre aos aviões de Poole durante a estação das cheias, de dezembro a fevereiro, quando toda aquela região plana fica inundada, tornando impraticáveis todos os caminhos enlameados que chegam e saem dela. "Assim que terminarem de construir a estrada de Mount Isa até aqui", disse Poole, "você não vai reconhecer mais este lugar. A transfor-

mação vai ser inacreditável, e a Glória da Manhã se transformará na grande atração da Austrália para quem lida com planadores."

Com sua namorada, Amanda, Poole também é proprietário de um dos poucos lugares onde é possível se hospedar em Burketown. Eu estava exausto e pronto para me arrastar até a cama quando eles me avisaram que a nuvem tinha passado por ali naquela manhã mesmo, de modo que havia uma grande possibilidade de que aparecesse outra ao amanhecer. "Tudo tende a seguir um ciclo", acrescentou Poole. "Quando a Glória chega, geralmente se mostra por algumas manhãs seguidas, por volta do amanhecer. Os pilotos de planador se levantam às 4h30 ou 5h da manhã para ficar a postos." Ainda que tivesse passado as 42 horas anteriores viajando, parecia claro que ficar até tarde na cama era uma hipótese fora de questão.

Saí da cama às cinco, quando ainda estava escuro, e dirigi o jipe deles até as salinas ao norte da cidade. E lá fiquei, cercado por um bando de moscas e uma série de planícies alagadas a perder de vista, olhando para o céu que clareava.

A nuvem costuma se aproximar de Burketown a partir do nordeste, aparecendo primeiramente como uma linha escura no horizonte distante. Mas os tons de laranja, lilás e cor de anil se estendiam ao longo da Savana sob um céu absolutamente sem nuvens.

FUNDADA NA DÉCADA DE 1860 para servir de posto de suprimento para criadores de gado, Burketown fica na linha divisória natural entre as áreas alagadas do norte e as pradarias ao sul da região do golfo. É o mais antigo povoado daquele condado e sobreviveu a ciclones, epidemias e febre amarela. Tem a exata aparência que uma cidade naqueles confins deveria exibir – casas de metal, erguidas sobre frágeis pilares ao longo de estradas vermelhas e poeirentas.

Grandes garças cinzentas, conhecidas como grous-australianos, andavam lentamente pela estrada principal em meio ao calor crescente da manhã, e pequenos cangurus se escondiam nos arbustos enquanto eu passava de carro. O prédio original da alfândega, construído em 1865, ainda está de pé e, preservado, abriga o único *pub* da cidade. No local encontrei o velho Frankie Wylie, um freqüentador tão assíduo que tem sua refeição encomendada de outro lugar entregue ali.

Infelizmente, nenhuma nuvem à vista.

Wylie parecia estar acostumado a estimular observadores de nuvens desanimados. "Com essa nuvem não dá para saber quando ela vai chegar", afirmou. "Eles costumam dizer que ela aparece no fim de setembro, mas talvez não venha até meados de janeiro. Não sabem com certeza – ninguém sabe." Ele estava sentado no bar numa cadeira com a inscrição "Proibido estacionar", segurando sua garrafinha de cerveja numa bolsa de couro com gelo e com seu nome gravado.

"A primeira vez que vi a Glória da Manhã foi quando me mudei para cá, em 79", lembra. "É claro que a gente vê nuvens chegando em qualquer lugar do mundo, mas essas aí parecem que vêm de cabeça para baixo." Ele faz um movimento de rotação com suas mãos para mostrar como o tubo da nuvem roda no sentido contrário à direção de onde ela vem. "Quando vemos as nuvens vindo na nossa direção, a gente pensa, espera aí, meu irmão, tem uma coisa errada aqui", ele balança a cabeça, como se estivesse tentando ficar sóbrio, "ou os meus olhos estão pifando ou eu bebi demais. É algo em que a gente nunca chega a acreditar direito."

Buscando consolo no pub

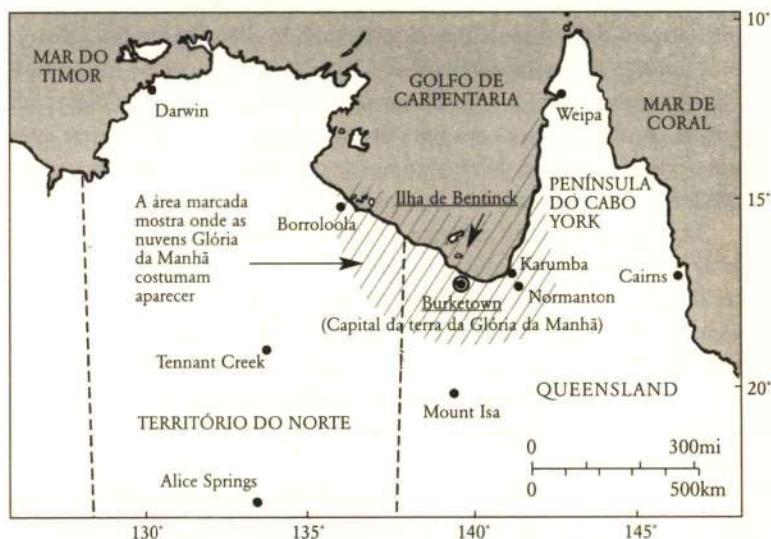
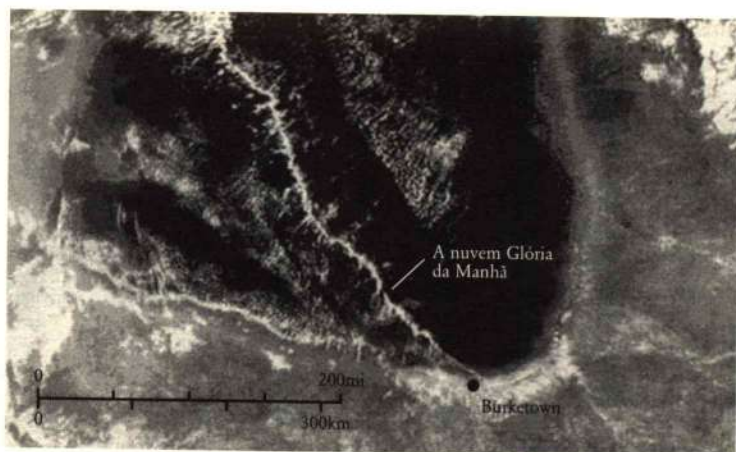
No mural de cortiça do *pub*, ao lado de fotos de personagens locais em suas pescarias exibindo peixes barramundas dignos de um prêmio, havia flagrantes da enorme nuvem passando sobre a cidade. "Quando está chegando, ela levanta poeira, folhas e sabe lá Deus mais o quê, mas quando está em cima da cidade o ar fica absolutamente parado – sem vento, sem nada. É uma experiência estranha. Por que o vento iria parar desse jeito?"

O DR. DOUG CHRISTIE, da Escola de Pesquisas de Ciências Terrestres da Universidade Nacional da Austrália, em Canberra, conhece as respostas para perguntas como as de Wylie, de modo que, no dia seguinte, me dirigi à cabine de telefone público onde poderia ligar para ele. A cabine fica do lado de fora da agência de correios de Burketown, que tem suas próprias fotos da Glória da Manhã expostas sobre o balcão. Um fato que me chamou a atenção é que, numa cidade tão afastada das

rotas turísticas, a nuvem desempenhava o papel equivalente ao de uma celebridade visitante. Mais ou menos como uma pizzaria de Nova York exibia fotos assinadas de Robert de Niro pedindo uma margherita, cada local público de Burketown exibia seus próprios registros da ilustre visitante da primavera. A cada fotografia que encontrava, crescia o desejo de ver a nuvem com meus próprios olhos.

Christie é um especialista nas "ondas de perturbação atmosférica de grande amplitude" – suponho que alguém tenha de ser um especialista nisso – e é considerado uma autoridade mundial em Glória da Manhã. Nos anos 1970, ele passou a se interessar pela seqüência de leituras registradas no ultra-sensível microbarômetro da estação de pesquisas da universidade na região central da Austrália. Segundo ele, elas teriam sido causadas por grandes ondas individuais de ar, cuja origem ele acabou rastreando até o golfo de Carpentaria – 640 quilômetros ao norte.

Telefonando para o Sr. Glória da Manhã

Desde que visitou Burketown pela primeira vez, em 1980, Christie realizou várias experiências na região e delas extraiu a explicação mais aceita para o fenômeno da Glória da Manhã. Ele explicou que a nuvem se forma em meio a uma enorme "onda solitária" de ar, que freqüentemente parece ter sua origem sobre a península do cabo York – do ou-

Burketown – a capital dos caçadores da Glória da Manhã.

Esta foto de satélite, tirada a 8 de outubro de 1992 (8h, hora local), mostra a enorme escala da nuvem Glória da Manhã.

tro lado do golfo, a nordeste. Essa onda pode se deslocar como uma entidade independente, da mesma forma que uma versão aérea da onda que a maré faz subir pelo rio Severn, na Grã-Bretanha. "É quase certo que seja o resultado de uma colisão entre correntes de brisas marinhas cruzando a área acima do cabo York", prosseguiu Christie. "Mas não tenho certeza de que tenhamos compreendido plenamente esses distúrbios em todos os seus detalhes – há uma série de aspectos intrigantes. Por que, por exemplo, temos uma variedade tão grande de Glórias: algumas contam apenas com uma ou duas ondas solitárias; outras com uma extensa sucessão delas; algumas se propagam ao longo de grandes distâncias; outras quase não se espalham."

Lembrando-me dos esforços de Ralph Abercromby para descobrir se as nuvens eram semelhantes em todas as partes do mundo, perguntei a Christie se esse mesmo tipo de nuvem não costuma aparecer em algum outro lugar. "Ocorre na região central dos Estados Unidos", respondeu. "Há um tipo no canal da Mancha, e as ondas de nevoeiro de Berlim, principalmente as ocorridas em 1968, são bem semelhantes. Ela ocorre no leste da Rússia e foi vista em praticamente todas as regiões marítimas da Austrália."

O quê? Ele estava me dizendo que eu havia me despencado para o outro lado do mundo para ver uma nuvem que poderia ter encontrado no maldito canal da Mancha? Ele me assegurou que a viagem até Burketown

valia a pena para um observador de nuvens, pois a sua Glória da Manhã é de uma magnitude sem igual em nenhum outro exemplo conhecido, e – o que era mais importante para mim – "é o único lugar conhecido, mesmo depois de todos esses anos, onde numa determinada época do ano existe uma grande probabilidade de vermos uma delas". Em nenhuma outra parte do mundo sua aparição é previsível dessa forma.

Quando perguntei a Christie sobre as condições climáticas que deveria considerar apropriadas, ele me recomendou que esperasse por "uma boa brisa do mar soprando durante o dia, que tenderá a levar embora grande parte do vapor d'água, assim como servir de guia para a onda". Isso, aprendi, era como aplainar o terreno ao longo do caminho que a nuvem percorre, de modo que a onda solitária tenha menos chance de se partir e se dissolver à medida que se aproxima do litoral. Quando essas condições coincidem com um pico de alta pressão sobre a península do cabo York, disse-me Christie, "é praticamente certo que vamos ver uma Glória da Manhã".

Os habitantes locais não são do tipo que se importam com "picos de alta pressão". Eles têm seus próprios métodos, menos científicos, para prever a chegada da nuvem. Um deles, o que não é de surpreender, tem a ver com as cervejas: espera-se que a porta do refrigerador congele quando há no ar umidade suficiente para que a nuvem se forme. A outra é o fato de as mesas de madeira barata do café de Paul e Amanda poderem ser vistas com suas pontas viradas para cima, exatamente pela mesma razão.

Mas, depois de mais duas manhãs acordando, só por via das dúvidas, às 4h30, as portas do refrigerador estavam limpas e as mesas do café tão planas como a savana, que se estendia de modo interminável em todas as direções.

☁

EU NÃO ERA O ÚNICO a estar impaciente. Ken Jelleff, um comerciante de madeiras de 48 anos, vindo de algum lugar perto de Melbourne, tinha passado 12 dias dirigindo por 2.900 quilômetros até Burketown a bordo de seu carro 4 x 4 com a mulher e seu ultraleve. Estávamos tomando um *mocaccino* nas mesas nitidamente planas do café depois de mais uma manhã sem nuvens.

Essa era a quinta peregrinação que Jelleff fazia a Burketown para planar sobre a Glória da Manhã. Nos anos anteriores, sempre tivera a

sorte de encontrar uma delas, mas dessa vez estava começando a temer que a boa estrela tivesse se apagado. "Já estamos aqui há cinco dias", disse-me ele, "e precisamos voltar dentro de um ou dois dias."

Jelleff lembrava-se de um piloto, alguns anos antes, que viera para passar 15 dias e não tinha visto uma Glória da Manhã sequer. Ele ficou uma semana a mais, e então mais uma, mas ainda assim ela se recusava a aparecer, até que surgiu uma no dia seguinte ao que ele foi embora. "Se nossa sorte não mudar", disse ele sorrindo, nervoso, "o mesmo pode acontecer conosco."

Tendo de rebocar suas aeronaves por distâncias tão grandes e existindo sempre a possibilidade de nuvem alguma aparecer, será que ela realmente vale o esforço? "Pode apostar que sim", responde Jelleff, entusiasmado. "Quando você está na Glória, está surfando uma nuvem, e a onda de ar que a provoca é tão clara como um cristal para se voar através dela. É algo que não tem paralelo – em matéria de planadores, é uma experiência definitiva."

Para ficar lá em cima, um planador precisa de força de sustentação, ou ar em ascensão, e isso é algo que a Glória da Manhã tem em abundância. Ondas de ar invisíveis e solitárias ocorrem freqüentemente ao redor do mundo, mas apenas nessa região as condições são propícias para que as ondas de rolo se formem no centro delas. As Glórias da Manhã mostram aos pilotos de planadores onde essas ondas estão. Funcionam como balizas que tornam visíveis os movimentos da atmosfera.

Lamentavelmente para os Jelleff, mais dois dias em que partiram direto para a pista de pouso ao nascer do sol não resultaram em nada. Eles não podiam esperar mais, e assim tiveram de embalar o ultraleve e começar a longa viagem de volta a Melbourne pela manhã. "Há sempre o ano que vem", disse Jelleff, tentando não parecer desanimado.

Uma semana depois da minha chegada, eu não estava com uma disposição tão filosófica ao encarar a possibilidade de ter o mesmo destino. Comentaram que uma velha senhora aborígine, que morava na vizinha ilha de Bentinck, conhecia uma dança tradicional capaz de trazer o vento que empurra a Glória da Manhã. Sem hesitar, tratei logo de arrumar um meio de ir até lá, em busca de assistência espiritual. Parecia um palpite meio arriscado, mas, francamente, eu estava ficando desesperado.

AS SENHORAS DE BENTINCK estavam à sombra de algumas mangueiras, batendo papo, quando meu barco me deixou no píer de concreto da ilha. "Domingo é dia de descanso", explicou-me Netta Loogatha quando falei com elas, "então não saímos para pescar hoje."

Seus netos, de visita naquele dia, estavam brincando nas ondas. À parte essas visitas, as senhoras estavam sozinhas em Bentinck. Nenhum homem vivia ali desde que as senhoras haviam proibido o álcool devido aos problemas que causava entre as deprimidas comunidades de aborígines da região.

Logo ficou claro que as senhoras aborígines mantinham uma relação com a Glória da Manhã muito diferente da dos pilotos de planadores e cientistas. "Costumávamos chamá-la de a '*yippipee*'", contou-me Netta. "Esse era o nome dela na nossa língua." O nome tem um significado: a nuvem que traz a temporada das chuvas, com início por volta do fim de outubro.

Netta se lembrava da Glória da Manhã quando ela era criança? "Minha mãe costumava dizer que, quando o vento chega, traz a yippipee, e então é preciso cuidar do nosso irmãozinho e estar preparada. Então iriam chegar as trombas-d'água – chamávamos isso de '*dunderman*' –, é muito perigoso."

E, como se fosse para enfatizar isso, ela me contou como um pequeno avião tinha se espatifado no mar havia alguns anos, enquanto levava quatro integrantes da comunidade de uma ilha vizinha para o continente. O acidente foi provocado pela ocorrência anormal de várias Glórias da Manhã, todas aparecendo ao mesmo tempo. "Vinda de todas as direções possíveis, a yippipee simplesmente surgiu – de repente", explicou ela, enquanto as outras senhoras olhavam para a areia. O acidente tinha acontecido nas primeiras horas da manhã, fiquei sabendo. "Dava para vê-los rolando pelas nuvens, sabe, encontrando uns com os outros, e os garotos rindo e dizendo: o que deu neles para voar num tempo desses?"

A voz de Netta tremeu enquanto me contava que a irmã era uma das pessoas no avião. "À tarde vimos apenas o avião de Paulie Poole fazendo uma busca. Não havia corpos... só acharam a bolsa da minha irmã." O aniversário da morte deles tinha sido no dia anterior.

Lembrei que Doug Christie havia explicado que Glórias da Manhã não aparecem apenas vindo da direção habitual, ou seja, da península do cabo York, a nordeste. Mais raramente, também chegam vindas do sul e do sudeste. Nesses casos, ele sugeria que a onda de ar que deu ori-

Dawn dança para trazer a Glória.

gem à nuvem tem sua origem na atividade de uma tempestade sobre as terras altas ao norte de Mount Isa. Também tinha ouvido falar que, quando as Glórias da Manhã cruzam o ar vindas de direções diferentes, o ar na sua interseção ficava extremamente turbulento e perigoso.

A despeito da tragédia que havia atingido sua pequena comunidade, as senhoras da ilha de Bentinck pareciam não guardar nenhum rancor em relação à nuvem. Pareciam resignadas diante do poder destrutivo da natureza, como se fosse algo além do seu controle. Netta até se ofereceu para pedir a Dawn Naranachil, uma das mais idosas entre elas – que não falava uma palavra de inglês –, para fazer sua dança "*wamur*" com o objetivo de trazer o vento que carrega a Glória da Manhã.

Fiquei assistindo enquanto Dawn levantava um punhado de areia da praia e o jogava no ar, e depois começou a bater com os pés no chão e a cantar. Acenou para as crianças que brincavam nas ondas, pedindo que se juntassem a ela. Elas riam enquanto imitavam seus movimentos, dando a impressão de que o ritual estava sendo passado adiante. "Está sentindo que o vento vem?", perguntou Netta.

Uma leve brisa realmente pareceu ganhar fôlego, mas – para dizer a verdade – eu estava bastante cético, duvidando que o leve bater de palmas que eu ouvia ao partir algum dia traria a *yippipee*.

☁

E, É CLARO, NADA aconteceu na manhã seguinte.

"Não somos Deus", disse Paul Poole, ao ver minha expressão desalentada no café-da-manhã. "Não podemos simplesmente ligá-las e desligá-las quando queremos – esses malditos turistas ingleses querem que tudo aconteça do jeito que eles querem!"

Ao longo do dia, no entanto, tive a sensação de que minha sorte estava mudando. Uma brisa marinha vinda do nordeste ganhou corpo e, ao entardecer, o barman no *pub* chamou minha atenção para uma ligeira camada de gelo na porta dos seus refrigeradores. Olhando pela janela às cinco da manhã no dia seguinte, pude ver uma linha escura no horizonte. Era ela.

Vesti-me correndo e me apressei em sair para a estrada vazia na frente do meu chalé. Ainda estava escuro e um cachorro latia loucamente. Podia sentir o vento crescendo à minha volta quando a nuvem alcançou o fim da rua.

A luz da lua cheia conferia um brilho leitoso, glacial, à imponente parte da frente da nuvem, que se estendia no horizonte em ambas as direções. Fiquei pasmo enquanto ela percorria o caminho, descendo pela rua na minha direção numa velocidade um pouco acima do limite de velocidade do vilarejo. Grumos e ondulações na sua parte dianteira se erguiam e desapareciam na parte de cima à medida que ela avançava, reaparecendo para sumir atrás de si mesma em seguida. Era imensa – tapando a Lua e o Cruzeiro do Sul enquanto passava, projetando uma sombra sobre a cidade. A parte de trás daquele rolo parecia diferente daquela da frente – uma parede de Cumulus cheia de grumos de couve-flor desabando, prateada e preta à luz da Lua.

Essa era a nuvem que eu havia atravessado meio mundo para ver. E, contudo, ela tinha chegado antes do amanhecer, sendo por isso apenas parcialmente visível. Voltando ao meu chalé para uma xícara de café, minha sensação era a de que eu tinha vindo para caçar um temível tubarão e havia apenas captado um primeiro vislumbre de sua barbatana rompendo a superfície da água. Mal podia esperar para ver que aparência essa fera teria em plena luz do dia.

ENCONTREI MAIS PLANADORES na pista. Rick Bowie tinha vindo de Byron Bay, a 1.900 quilômetros, onde trabalhava com vôos de recreação para o clube de planadores local. Esse era seu terceiro ano em Burketown, e ele havia trazido com ele um planador Pik 20E autopropulsionado. O avião tem um motor de dois tempos na extremidade de um braço que podia ser recolhido. Bowie explicou-me que ele pode usar o motor para subir no ar e depois prendê-lo na fuselagem quando

começa a planar. "Numa Glória com boa sustentação", explicou Bowie, "dá para ir longe nessa coisa. Já alcancei velocidades de 250km/h."

O firme empuxo para cima na parte da frente da nuvem proporciona condições ideais para realizar as mais arrojadas manobras de planador: "A gente está em cima da cara da nuvem e então desce por ela, surfando." Bowie ia demonstrando os movimentos do planador com a mão aberta. "A gente pode roçar a ponta de uma asa na nuvem e em seguida mergulhar de frente nela, direto até o fundo. Podemos fazer acrobacias, *loopings*..." Mas não é perigoso surfar a Glória da Manhã? "Sim, é preciso tratar essa onda de rolo com muito cuidado. Simplesmente não dá para saber o que a onda vai fazer – a sustentação pode desaparecer à medida que a onda deixa o mar, entra sobre a área acima de terra firme e se esgota."

Deve-se evitar a todo custo o ar que afunda no centro e na parte de trás da nuvem. No mar, quando surfistas cometem um deslize numa onda média, eles ficam molhados. Se um piloto de planador comete um erro a 1.200 metros de altura, enquanto surfa a Glória da Manhã, as conseqüências são bem mais drásticas: "Isso aqui é um território muito isolado – cheio de crocodilos", avisou Bowie. "Se tiver de usar seu pára-quedas, vai demorar até que alguém venha pegar você."

A despeito de todos os perigos – ou talvez por causa deles –, a Glória da Manhã oferece aos pilotos de planadores a oportunidade de quebrar tanto recordes de distância como de velocidade. E isso é algo sobre o qual Dave Jansen, um piloto da Qantas de Mooloolaba, ao norte de Brisbane, estava em condições de falar. Na primeira vez em que esteve em Burketown, Jansen sabia mais do que qualquer outro a respeito de quebrar recordes: ele não apenas tinha sido cinco vezes campeão nacional entre os pilotos de planadores da Austrália, como era também o encarregado oficial pela Federação de Planadores para o registro de recordes. Era o responsável por verificar qualquer tentativa de quebra de recordes nacionais.

"O recorde de distância da prova Free Three Turn Points é aquele que pode ser quebrado aqui", contou-me ele. Ah, sim, a velha *three-points* – sabia que ia ser esse... "É um vôo que levaria cerca de 11 horas, e é apenas uma questão de tempo antes que alguém consiga realizar isso na Glória."

Jansen estava lá com três outros pilotos de planador, que tinham sua base no Clube de Planadores de Lake Keepit, em Nova Gales do Sul. Trouxeram com eles um planador ASH 25, que dava a impressão de ser uma engenhoca bastante exótica e ostentava a enorme distância de 27 metros de uma asa a outra. Por que, se recordes podiam ser quebrados

ACIMA: Os refrigeradores no Burketown Pub estão ficando cobertos de gelo e as mesas de café estão envergando para cima – ambos indícios seguros de que a Glória da Manhã está a caminho. DIREITA: Geoff Pratt se prepara para decolar a bordo do seu planador Monerai autopropulsionado.

na Glória da Manhã, havia apenas aquele punhado de pilotos para surfá-la? Sua resposta foi instantânea: "É um bocado de chão até chegar aqui. Não existe nada por aqui e há milhões de moscas."

Ao contrário de Jansen, Geoff Pratt parecia indiferente às duras provações necessárias para se chegar até Burketown. Eletricista de fala macia proveniente de Cairns, ele tinha chegado na noite anterior depois de uma viagem de carro de 15 horas rebocando seu planador Monerai com cauda em V e capaz de levantar vôo sem ajuda de outro avião. Ele tinha feito a mesma viagem nos últimos nove anos. Será que não ficava entediado durante os dias longos e quentes à espera da nuvem? "Burketown até que não é um lugar ruim para se ficar", ponderou, seu dente de ouro faiscando ao Sol da manhã. "Gosto do fato de aqui ser tão isolado. A notícia sobre este lugar na verdade ainda não se espalhou e talvez isso seja uma coisa boa. Não ia gostar de topar com um engarrafamento por aqui."

Naquela noite, era possível perceber o sentimento de expectativa que imperava entre os pilotos. Todos os sinais apontavam para a aparição de outra Glória na manhã seguinte: a brisa do mar tinha soprado durante o dia todo, as mesas do café exibiam seus tampos claramente en-

vergados para cima e, enquanto estávamos no bar do Burketown Pub, Frankie Wylie e eu concluímos que os vidros das portas dos refrigeradores – era inegável – estavam ficando cobertos de gelo. Não tinha erro.

A única dúvida ainda na minha mente era saber se a nuvem chegaria numa hora menos desumana. Não por causa do esforço que acordar cedo representava, mas sim porque os pilotos de planadores só seriam capazes de sair e surfar a Glória da Manhã se ela tivesse consideração suficiente para aparecer em plena luz do dia.

Ambas as imagens: Russell White (associado 23)

OS SUSPEITOS DE SEMPRE estavam na pista quando cheguei às cinco da manhã. Ajudei Rick Bowie a enxugar o orvalho das asas do seu Pik 20E. Ainda que aquilo fosse um ótimo indício de que havia umidade suficiente no ar para que a nuvem se formasse, ele explicou, o orvalho alterava o fluxo do ar sobre as asas, fazendo com que o planador ficasse mais difícil de controlar. Paul Poole também tinha vindo para a pista, concordando em me levar a bordo do seu Cessna 187, um avião a motor, de modo que eu pudesse ver a nuvem bem de perto. "Não há a menor dúvida de que existe uma lá fora", disse ele, examinando a alvorada no horizonte. Assim que houve luz bastante, os pilotos correram para seus aviões e decolaram numa rápida sucessão na direção do Sol que estava nascendo. Paul e eu partimos na cola deles.

A 32 quilômetros da cidade atingimos o litoral. E lá, rolando na nossa direção, não havia uma Glória da Manhã, mas sim três. A da frente exibia uma superfície lisa e sedosa, dando-lhe a aparência de uma enorme geleira coberta de neve, suspensa a 150 metros do solo. A segunda e a terceira nuvens eram mais toscas e cheias, propagando-se no rastro turbulento da primeira.

Do ar, pude ver a enorme extensão das nuvens, que serpenteavam em ambas as direções ao longo do golfo. No trecho em que uma parte da onda de ar dianteira tinha passado sobre a ilha de Bentinck, seu avanço havia sido retardado, comparado com as outras partes que estavam acima da água, e isso conferia à linha da nuvem uma nítida distorção. Antes de decolar, tínhamos removido a porta lateral do Cessna, para que não existisse um vidro entre mim e a nuvem. Parecia tão limpa, macia e brilhante. Minha vontade era de pular na direção dela.

Ao lado da nuvem principal, os planadores pareciam minúsculos. Como surfistas na maior onda jamais invocada por Waimea Beach, no Havaí, os pilotos desceram pela parte dianteira da nuvem. Eles acumularam velocidade, como se reunindo forças para fazer seus planadores darem um mergulho, mas, numa ascensão contínua na parte da frente da onda, aquele era um mergulho sem perda de altitude. Então subiram com seus aviões pela parte da frente da nuvem, tombaram uma asa, descrevendo uma curva fechada para voltar na outra direção.

Ao longe, na distância, vi Rick Bowie fazendo um *looping* em torno da parte da frente da nuvem. Geoff Pratt ganhou altitude e passou

Ambas as imagens: Russell White (associado 23)

por cima da "principal" para surfar na segunda e na terceira nuvens, de formato mais irregular. As asas do planador reluziam como pranchas de surfe brancas e enceradas ao Sol das primeiras horas da manhã, enquanto cortavam a imensa onda da atmosfera.

Abaixo: Russell White (associado 23)

Geoff Pratt voa ao longo da parte da frente da onda de ar, dando a volta em torno da nuvem.

Pensei em como Ken Jelleff teria ficado furioso se tivesse visto o que estava perdendo nesse ano. "Com dez ou 15 minutos de vôo", me dissera ele, "o Sol passa por cima do topo da nuvem. Quando a gente olha para trás, na direção daquela nuvem enorme e cheia, com o Sol dourado batendo por trás dela, parece uma daquelas coisas que os italianos teriam pintado no Renascimento. A gente jura que está no céu. É fantástico a esse ponto."

E Jelleff estava certo. A nuvem estava resplandecente. "Até a gente viver realmente a experiência de planar nessa nuvem", Geoff Pratt havia me dito, entusiasmado, no dia anterior, "não dá para ter idéia de como isso é algo especial. Tenho de me beliscar para me convencer de que estou mesmo fazendo isso."

Tinha atravessado meio mundo para ver essa nuvem e, finalmente, aqui estávamos nós, frente a frente. Ergui minha mão para proteger os olhos dos raios cintilantes, agora que o Sol já ia bem acima do horizonte, a nordeste. E eles se derramavam ao longo da face da nuvem, até embaixo, projetando sombras longas e quentes sobre sua superfície enru-

gada. As ondulações se erguiam suavemente com o avanço da onda, antes de desaparecerem pelo seu topo.

ద

QUE SENSAÇÃO DEVE TER tido o primeiro a fazer isso – ter subido e surfado essa onda antes de qualquer um –, antes de outros terem determinado que isso era possível? Russell White é uma das duas únicas pessoas do mundo em posição de responder. Os pilotos de Burketown haviam mencionado seu nome com freqüência – claramente o considerando uma espécie de lenda viva do mundo dos planadores –, pois toda aquela mania de voar na Glória da Manhã deve sua existência ao vôo pioneiro feito por White com seu parceiro de aventura, Rob Thompson, na primavera de 1989. Ainda que seja uma presença constante entre os que perseguem a Glória da Manhã, dessa vez White não tinha conseguido ir até Burketown. No entanto, falei com ele por telefone, em sua casa em Byron Bay, para saber como fora o primeiro encontro dos dois com a nuvem.

White e Thompson tinham voado até a Grande Barreira de Corais para passar alguns dias velejando quando o dono do barco comentou com eles sobre aquela nuvem extraordinária. Os dois pilotos havia muitos anos vinham fazendo vôos de planadores nas correntes de ar em torno das montanhas, que geram nuvens Altocumulus lenticularis semelhantes a óvnis. As ondas de ar imóveis e paradas associadas a esses tipos de nuvem são diferentes das ondas em movimento que provocam a Glória da Manhã. A diferença é comparável à existente entre a crista de uma onda imóvel na superfície de uma torrente de água quando passa por uma rocha plantada no seu curso e as ondas que se deslocam numa praia, mas os dois homens se mostraram convencidos de que, no que toca à ação de planar, os princípios envolvidos eram os mesmos em ambas as correntes de ar. Tiveram certeza de que a onda em movimento da Glória da Manhã apresentava o potencial para uma experiência fantástica em termos de planadores. E no barco, enquanto tomavam uma cerveja, decidiram voar até Burketown no dia seguinte no planador equipado com motor de White para ver se poderiam encontrá-la.

Os primeiros caçadores da Glória

"Chegamos no fim da tarde de 12 de outubro", relembrou, "mas mal tinha acabado de achar um lugar para ficar quando me ligaram, avisando que tinha ocorrido um grande problema relativo ao meu traba-

Russell White (associado 23)

Russell White, o pioneiro da Glória da Manhã.

lho. Isso significava que precisava voltar no dia seguinte." Decepcionados, foram para a cama, decidindo que, se por algum milagre ela chegasse pela manhã, eles tentariam voar nela antes de partir.

"O despertador tinha sido deixado no avião e eu ainda estava no chuveiro quando Rob entrou correndo pelo chalé, gritando: 'Ela está chegando!'." Correndo como loucos, eles pegaram uma carona até o aeródromo e, enquanto taxiavam pela pista, quase foram engolidos pela nuvem que avançava. "Voamos na direção contrária à de Glória", contou White. Hoje se sabe que planadores jamais devem decolar na direção da nuvem. "Naquela época não existiam regras sobre coisa alguma - íamos fazendo as regras à medida que voávamos."

Fazendo seu planador se voltar na direção da nuvem, sentiram o ar levantando a uma altitude bem abaixo de 300 metros. "Foi um vôo incrível", conta White entusiasmado. "Ficamos abismados e eufóricos - estávamos vibrando por termos achado aquela coisa e estarmos surfando nela. Era simplesmente algo extraordinário." A Glória da Manhã em que haviam surfado naquele dia era uma nuvem de tamanho relativamente modesto - com apenas 48 quilômetros de extensão e 900 metros de altura.

Entretanto, o vôo pioneiro de uma hora e meia seduziu os dois. No caminho de volta rumo ao sul, pararam no lago Keepit, em Nova Gales do Sul, sede de um dos maiores clubes de planadores no país, e anunciaram para quem quisesse ouvir que haviam acabado de voar na Glória

da Manhã. "Eles não acreditaram na gente", conta White, rindo. "É sério. Eles não acreditaram na gente - achavam que tínhamos inventado a história toda. De modo que, no ano seguinte, voltamos com câmeras."

Por meio dos artigos de White na imprensa especializada, e de um pequeno documentário filmado mais tarde por Thompson, a notícia se espalhou, e outros começaram a fazer, na primavera, a mesma peregrinação até Burketown em busca de emoção. Até o dia de hoje, contudo, o número dos que realmente voaram na nuvem se limita, na estimativa de White, a algumas poucas dezenas. Ele estava orgulhoso do movimento a que dera início? "Não poderia estar mais satisfeito. Seria possível descrever o Himalaia a alguém que nunca esteve lá e fazer justiça àquelas montanhas? De jeito nenhum - é preciso ver por si mesmo. O mesmo acontece com a Glória da Manhã: é uma experiência impressionante, mas é preciso estar lá para se ter uma idéia da coisa."

Russell White (associado 23)

DE VOLTA AO BAR de Paul e Amanda, em meio a um jantar de comemoração com peixes barramundas no cardápio acompanhados de cerveja Amber Nectar, expliquei aos pilotos reunidos que havia fundado recentemente a The Cloud Appreciation Society. Como um ator de filme B promovendo seu último filme, dei início a um bem ensaiado discurso em defesa de nossas amigas fofinhas. A vida seria um tédio, declarei, se não tivéssemos mais nada para olhar a não ser a monotonia do azul, dia após dia. Mencionei como Ralph Waldo Emerson, o ensaísta americano, havia descrito o céu como "o pão diário dos nossos olhos... a derradeira galeria de arte lá em cima".[4] E que, portanto, a sociedade se posiciona contra a "mentalidade-céu-azul" onde quer que a encontre.

As nuvens são o rosto da atmosfera, declarei, chamando atenção, entusiasmado, para a capacidade delas de expressar seus estados de espírito e comunicar a arquitetura invisível de suas correntes. E aí – quando ia passar para a parte sobre as nuvens serem a poesia da natureza – novamente percebi o brilho dos dentes de ouro de Geoff Pratt.

Juntamente com os outros pilotos, ele estava olhando para mim.

Que idiota tinha sido. Não tinha ouvido quando ele me falou sobre sua própria relação com as nuvens? "Quando estou voando entre elas", ele tinha me confidenciado lá na pista, "me sinto em casa. Lá em cima estou planando com os pássaros – pássaros como a águia australiana –, e eles deixam que eu voe ao seu lado. Lá em cima não dá para deixar de acreditar num criador."

Quem mais a não ser companheiros observadores de nuvens teria se dado ao trabalho de viajar até uma cidadezinha tão remota e isolada? Atravessei meio mundo só para descobrir, como aconteceu tantas vezes, que eu estava pregando para os convertidos.

Notas

1. CUMULUS

1 Descartes, René: de Vrooman, J. R., *René Descartes: A Biography*, 1990.
2 Ruskin, John: *Modern Painters*, volume III (1856), capítulo XVI.
3 Ovídio Naso, P.: *Metamorfoses*.
4 Anônimo, *A Book of Contemplation The Which is Called the Cloud of Unknowing, In The Which A Soul Is Oned With God*, capítulo 3.
5 *Ibid.*, capítulo 9.

2. CUMULONIMBUS

1 Essa e todas as outras citações de Rankin foram extraídas de *The Man Who Rode the Thunder*, de William H. Rankin, 1960.
2 As referências a Luke Howard feitas ao longo do livro devem muito à ótima biografia escrita por Richard Hamblyn, *The Invention of Clouds: How an Amateur Meteorologist Forged the Language of the Skies*.
3 Shakespeare, William: *Rei Lear*, 3º ato, cena II.
4 Hale, M. R. trad.: 'The Meghaduta of Kalidasa', estrofes 7 e 8.
5 *Ibid.*, estrofe 24.

3. STRATUS

1 Sandburg, Carl: "Fog", *Chicago Poems*.
2 Hugo, Victor: *Victor Hugo's Intellectual Autobiography*, trad. Lorenzo O'Rourke.
3 Stieglitz, Alfred: Carta a J. Dudley Johnston, 3 de abril de 1925.
4 Stieglitz, Alfred: Carta a Heinrich Kühn, 14 de outubro de 1912.
5 Stieglitz, Alfred: Carta a Hart Crane, 10 de dezembro de 1923.
6 Stieglitz, Alfred: "How I Came to Photograph Clouds", *Amateur Photographer and Photography*, 19 de setembro de 1923.
7 Lowell, James Russell: *The Vision of Sir Launfal*.

4. STRATOCUMULUS

1 Aristófanes: *As aves*, tradução de Mário da Gama Kury.
2 Thoreau, Henry David: *Diário*, 10 de julho de 1851.
3 Swift, Jonathan: *Viagens de Gulliver*, parte III, capítulo II.
4 *Ibid.*

5. ALTOCUMULUS

1 Shakespeare, William: *Hamlet, príncipe da Dinamarca*, 3º ato, cena II.
2 Aristófanes: *Nuvens*, tradução de Mário da Gama Kury.
3 Lucrécio: *De Rerum Natura*, IV.
4 Wilde, Oscar: *A decadência da mentira: Uma observação*.
5 Aristóteles: *Sobre os sonhos*.

6. ALTOSTRATUS

1 Thoreau, Henry David: Diário, 7 de setembro de 1851.
2 Thoreau, Henry David: Diário, 20 de julho de 1852.
3 Thoreau, Henry David: *A Week on the Corcord and Merrimack Rivers.*
4 Bíblia do rei James, Mateus, capítulo XVI.
5 Thoreau, Henry David: Diário, 25 de dezembro de 1851.
6 Keats, John: *Lamia*, parte II.

7. NIMBOSTRATUS

1 Milton, John: *Paraíso perdido: O segundo livro.*
2 Keats, John: "Ode à melancolia."
3 Shelley, Percy Bysshe: "Adonais."
4 Updike, John: *Consciência à flor da pele.*

8. CIRRUS

1 Howard, Luke: *On the Modifications of Clouds, and on the Principles of Their Production, Suspension, and Destruction... Philosophical Magazine XVI* (1802).
2 Yeh Meng-te: de *The Weather Companion*, de Gary Lockheart.
3 Plínio, o Velho: *A história natural.*
4 Varahamihira: *Brihat Samhita*, capítulo 32, trad. M. Ramakrishna Bhatt.
5 Li, D. J.: *Earthquake Clouds.* Xue Lin Public Store, Xangai, China.
6 Shou, Zhonghao & Harrington, David: "Bam Earthquake Prediction and Space Technology", apresentado no encontro regional das Nações Unidas/República Islâmica do Irã, sobre o Uso da Tecnologia Espacial para a Segurança Ambiental, Reabilitação após Desastres Naturais e Desenvolvimento Sustentado, Teerã, República Islâmica do Irã, 8 a 12 de maio de 2004, disponível no site do órgão da ONU para Assuntos Espaciais (www.oosa.unvienna.org).

10. CIRROSTRATUS

1 Essa interpretação atraiu minha atenção graças ao livro de Gary Lockhart, *The Weather Companion.*
2 www.meteo:os.de/indexe.htm
3 www.forspaciousskies.com
4 Ainda que existam alguns exemplos de aparições do símbolo do *labarum* anteriores à Batalha da Ponte Mílvio, eles são extremamente raros e não são necessariamente empregados num contexto cristão.

12. TRILHAS DE CONDENSAÇÃO

1 Venkataramani, M. S.: "To Own the Weather", publicado na revista indiana *Frontline*, 16–29 de janeiro de 1999.
2 Hersh, Seymour M.: "Rainmaking Is Used as Weapon by U.S.", publicado no *New York Times*, a 3 de julho de 1972.
3 Frisby, E. M.: "Weather Modification in Southeast Asia, 1966–1972", *The Journal of Weather Modification*, abril de 1982.
4 Breuer, G.: *Weather Modification.*
5 Congresso dos Estados Unidos, 93°, 2ª sessão, 1974. Audiência de 20 de março de 1974. "Briefing on Department of Defense Weather Modification Activity", do coronel Soyster.
6 *Ibid.*
7 House, coronel Tamzy J.; Near, ten.-cel. James B. Jr.; Shields, ten.-cel. William B. (Estados Unidos); Celentano, major Ronald J.; Husband, major David M.; Mercer, major Ann E.; Pugh, major James E.;: *Weather as a Force Multiplier: Owning the Weather in 2025, A Research Paper Presented in Air Force 2025*, agosto de 1996.
8 Venkataramani, M. S.: "To Own the Weather", publicado na revista indiana *Frontline*, 16–29 de janeiro de 1999.
9 Changnon, S. A: *Natural Hazards of North America.*
10 *IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere, 1999.*
11 Minnis *et al.*, 2002: "Spreading of isolated contrails during 2001 air traffic shutdown." American Metereological Society, J9–J12.
12 Travis, D. J.; Carleton, A. M.; Laritsen, R. G.: "Contrails Reduce Daily Temperature Range." *Nature*, 8 de agosto de 2002.
13 Minnis, P.; Ayers, J. K.; Palikonda, R.; Phan, D.: "Contrails, Cirrus Trends, and Climate." 2004, *Journal of Climate*, 17.
14 Mannstein, H. & Schumann, U.: "Observations of contrails and Cirrus over Europe." Atas da conferência da AAC, 30 de junho–3 de julho de 2003, Friedrichshafen, Alemanha.
15 *IPCC Special Report on Aviation and the Global Atmosphere, 1999.*
16 Williams, V. & Noland, R. B.: "Variability of contrail formation conditions and the implications for policies to reduce the climate impacts of aviation", inédito.
17 Brooke, Rupert: "Clouds."

13. A GLÓRIA DA MANHÃ

1 Scorer, Richard & Verkaile, Arjen: *Spacious Skies: The Ultimate Cloud Book.*
2 Abercromby, The Hon. Ralph: *Seas and Skies in Many Latitudes, or Wanderings in Search of Weather*, 1888.
3 *Ibid.*, página vii.
4 Emerson, Ralph Waldo: Diário, 25 de maio de 1843.

Créditos das imagens

Todas as imagens de nuvens foram reproduzidas com a gentil permissão dos membros da The Cloud Appreciation Society. Os créditos das fotos estão indicados nas páginas. Todos os fotógrafos conservam os direitos sobre suas imagens. Onde não existe crédito na página, a foto é © Gavin Pretor-Pinney.

14–15: Anthony Haythornthwaite. *25 (acima):* Jasmine De Aragüés.
36: Kunsthistorisches Museum, Vienna/foto Bridgeman Art Library.
48, 69: Extraídas de *The Man Who Rode the Thunder,* de William H. Rankin, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1960. *68:* Imagem reproduzida com autorização de Walter Lyons, © Sky Fire Productions, www.Sky-Fire.TV.
81 (ambas as imagens): © Beat Widmer, design de Diller Scofidio + Renfro.
83: Debra Hill Prods/The Kobal Collection. *100:* © Nicolas Reeves & NXI GESTATIO. *105:* Olana State Historic Site, Hudson, NY. New York State Office of Parks, Recreation and Historic Preservation. *117:* San Francesco, Arezzo/foto Bridgeman Art Library. *124:* Kunsthistorisches Museum, Vienna/foto Bridgeman Art Library. *157:* Getty Images. *173:* J.C. Dollman, de *Myths of the Norsemen* de H.A. Guerber, George G. Harrap & Co Ltd, Londres, 1922. *191:* imagem de satélite IndoEx de 21 de dezembro de 2003. *202:* Eric Winter, de *The Princess and the Pea* © Ladybird Books, Ltd., 1967. Reproduzida com a permissão de Ladybird Books, Ltd. *209 (fish illustrations):* Anthony Haythornthwaite. *235:* British Museum (1890.8.4.11). *261, 263:* Schenectady Museum, Schenectady, NY. *265:* © The New York Times Company, 1972. Reproduzido com permissão. *290:* Cortesia da National Oceanic & Atmospheric Administration USA (NOAA).

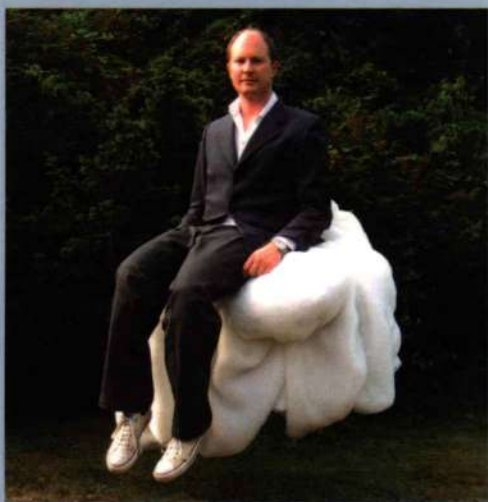
Créditos das citações

Agradecemos a autorização de material sob copyright. As citações de Alfred Stieglitz na página 87, extraídas de *Alfred Stieglitz: Photographs and Writings*, editada por Sarah Greenough e Juan Hamilton, National Gallery of Art, 1998, são © 2006 The Georgia O'Keeffe Foundation/Artists Rights Society (ARS), Nova York. A citação na página 168, de *Consciência à Flor da Pele*, 1989, de John Updike, é reproduzida com autorização de John Updike. As citações no capítulo 2 de William H. Rankin foram reproduzidas, com autorização da Simon & Schuster Adult Publishing Group, de *The Man Who Rode the Thunder*, de William H. Rankin. Copyright © 1960 por Prentice-Hall, Inc; copyright renovado © 1988 por Prentice-Hall, Inc. Ainda que todos os esforços tenham sido feitos para localizar os detentores dos direitos autorais, os editores ficarão contentes em retificar quaisquer omissões nas futuras edições deste livro.

Agradecimentos do autor

Gostaria de agradecer às seguintes pessoas que colaboraram para a realização deste livro:
Richard Atkinson, meu editor na Hodder, por demonstrar interesse por ele numa fase durante a qual todos os outros editores de Londres estavam desinteressados. Agradeço também por todo o trabalho que investiu no projeto em colaboração comigo e por manter-se bastante aberto a todas as possibilidades a ponto de permitir que eu assinasse o projeto gráfico.
Meu agente, Patrick Walsh, por sua inestimável ajuda ao melhorar as ofertas pelo livro, e pelo apoio e fidelidade proporcionados ao longo do trabalho. Ross Reynolds, do Departamento de Meteorologia da Universidade de Reading, por dedicar seu precioso tempo à leitura dos originais, tornando mais claras e corrigindo as partes científicas. Roderick Jackson, sem o qual eu jamais teria acumulado bastante confiança para cogitar em escrever o livro.
Obrigado também a:
Cathy e Peregrine St Germans e Simon Prosser, no Festival Literário de Port Eliot, por terem me convidado a fazer a palestra sobre as nuvens durante a qual foi fundada a The Cloud Appreciation Society. Michele Lavery, no *Daily Telegraph*, por encomendar a reportagem sobre a nuvem Glória da Manhã – o capítulo 13 é baseado no artigo publicado posteriormente na revista de sábado do *Telegraph*. Qantas Airlines pelo vôo até a Austrália. Nicola Doherty, Henry Jeffreys, Juliet Brightmore, Auriol Bishop e Jocasta Brownlee na Hodder & Stoughton. Steve Dobell, por seu ótimo trabalho de copidesque. Todos os amigos que fiz em Roma, quando em férias, que me ofereceram grande inspiração. Philip Eden, por seus conselhos no início. Tim Garratt, por seus conselhos no fim. Jack Borden, da For Spacious Skies, nos Estados Unidos, pelo estímulo e pelo envio regular de citações e dicas. Claire Paterson, por suas opiniões imparciais, as quais tive sempre na mais alta conta.
E finalmente:
Liz Pickering, minha futura esposa. Alex Bellos, por me lembrar, numa fase inicial do projeto, que eu devia ser objetivo. Tom Shone e Tom Hodgkinson, por terem me tranqüilizado, há muitos anos, garantindo que um livro sobre nuvens não era uma idéia idiota.
Todos os associados da The Cloud Appreciation Society que colaboraram com fotos fantásticas.

Índice

As nuvens ajudam a controlar a temperatura do planeta, e os cientistas alertam que sua cobertura está menor do que há 25 anos. A Organização Meteorológica Mundial contabiliza mais de cem projetos de manipulação do tempo, e a China se destaca com milhões de dólares investidos. Sua importância, porém, extravasa o campo da ciência – nas palavras do autor, as nuvens são a poesia da natureza, e sua contemplação é benéfica para a alma. Deveríamos aplaudir sua beleza efêmera e voltar nossa cabeça e olhos para o céu.

GAVIN PRETOR-PINNEY *é co-fundador da revista inglesa* The Idler. *Designer gráfico, estudou na Universidade de Oxford e no Central Saint Martins College of Art and Design. Reside em Londres e em Somerset. Obcecado por nuvens desde a infância, é fundador da The Cloud Appreciation Society [www.cloudappreciationsociety.org].*

"Ainda que a observação de nuvens seja uma atividade que requer certa disponibilidade de tempo, trata-se de um prazer ao alcance de todos. As nuvens são a mais igualitária das manifestações da natureza; contanto que cada um de nós tenha uma boa visão delas, não importa onde estejamos."

"Encantador."
THE DAILY TELEGRAPH

"Elegantemente escrito."
THE GUARDIAN

"Uma excêntrica mistura de história, folclore e ciência."
NEW STATESMAN

ISBN 978-85-98078-23-6
9 788598 078236
www.intrinseca.com.br